

اعداد

عصام سرحان ذياب

ما هو الماتلاب؟

ماتلاب أداة مفيدة جداً في تحليل وتصميم الأنظمة الإلكترونية باستخدام الحاسب، وقد أصبحت ذات تواجد واسع في المناهج الهندسية كما أنها تسخدم صناعياً في تصميم الأنظمة ومحاكاتها.
جاءت كلمة ماتلاب MATLAB من الأحرف الأولى للعبارة Matrix Laboratory أي مختبر المصفوفات، يحث تتعامل لغة ماتلاب مع الثوابت والمتحولات كمصفوفات رياضية، وبناءً على ذلك العمليات الرياضية الافتراضية في ماتلاب هي عمليات على مصفوفات. مثلاً a * b: هي عملية ضرب مصفوفتين الأولى a والثانيةb
هذا يعني أن البرنامج المكتوب بلغة ماتلاب سيكون موجزاً أكثر مما لو كان سيكتب بأية لغة برمجة أخرى، فالعمليات الرياضية المعقدة يمكن كتابتها في أسطر قليلة من لغة ماتلاب دون الحاجة إلى الحلقات البرمجية ثم تنفيذها باستخدام الحاسب للحصول على النتائج. هذه المصفوفات ستجعل البرنامج المكتوب بلغة ماتلاب صعباً للفهم لكنها ستجعله ذو كفاءات عالية في الحسابات والإيجاز، مما جعلها مجمعاً للمهندسين على اختلاف اختصاصاتهم، فصارت ماتلاب تحمل العديد من المكتبات البرمجية في مختلف الاختصاصات الهندسية وخاصة الإلكترونية.
ماتلاب؟!
ماتلاب برنامج حاسوبي من إنتاج شركة Math Works يستطيع أن يساعدك في حل أنواع مختلفة من المسائل الرياضية التي قد تواجهك كثيراً في دراستك أو عملك الهندسي أو التقني.
يمكنك أن تستخدم الميزات المبنية في ماتلاب لحل أنواع عديدة من المسائل العددية البسيطة، مثل حل معادلتين بمجهولين10 = X + 2Y = 24 12X – 5Y :
والمزيد من المسائل المعقدة مثل الاستيفاء الرياضي، إيجاد حسابات المصفوفات، إنجاز عمليات معالجة الإشارة كتحويل فورييه، وبناء وتوجيه الشبكات العصبونية.
من أهم وأقوى الميزات في ماتلاب أنه قادر على الرسم البياني للعديد من أنواع المنحنيات، ويجعلك تستطيع تصور وتخيل أعقد التوابع الرياضية والنتائج المختبرية بيانياً. مثلاً: الصور الثلاثة التالية لمنحنيات بيانية رسمت باستخدام توابع ماتلاب للرسم البياني.
رنامج الماتلاب هو برنامج هندسي (وله مجالات أخرى) يقوم بعمليات تحليل وتمثيل البيانات من خلال معالجة تلك البيانات تبعاً لقاعدة البيانات الخاصة به، فمثلاً يستطيع البرنامج عمل التفاضل differentiationوالتكامل Integration و كذلك يقوم بحل المعادلات الجبرية Algebric Equations وكذلك المعادلات التفاضلية Differential Equations ذات الرتب العليا والتي قد تصل من الصعوبة ما تصل، ليس فقط ذلك بل يستطيع البرنامج عمل التفاضل الجزئي، ويقوم بعمل عمليات الكسر الجزئي Partial fractionبسهولة ويسر والتي تستلزم وقتاً كبيراً لعملها بالطرق التقليدية، هذا من الناحية الأكاديمية، أما من الناحية التطبيقية فيستطيع البرنامج العمل في جميع المجالات الهندسية مثل أنظمة التحكم Control System,وفي مجال الميكانيكا Mechanical Field, وكذلك محاكاة الإلكترونيات Electronicsوصناعة السيارات Automotive Industry, وكذلك مجال الطيران والدفاع الجوي

Aerospace and Defense, والكثير من التطبيقات الهندسية.

التعريف بمؤسس برنامج الماتلاب

قام بتأسيس البرنامج شخصان، الأول هو كليف مولر والثاني جاك ليتل كليف مولر هو إستاذ الرياضيات وعلوم الحاسب Computer Science لأكثر من عشرين عاماً في جامعة متشيجين و جامعة ستانفورد وجامعة نيو مكسيكو.
أمضى خمس سنوات عند إثنين من مصنعى الـــ Hardware وهما Intel Hypercube وorganization Ardent Computer قبل أن يقوم بالإنتقال إلى شركة Mathworks الشركة الأم لبرنامج الماتلاب، كما أنه هو المؤلف لأول برنامج للماتلاب.
كما ان كليف مولر:الشخص الثاني هو المؤسس لشركة Mathworks كما أنه المساعد في وضع تخطيط برنامج الماتلاب.اما جاك حاصل على بكلوريوس الهندسة الكهربية وعلوم الحاسب من جامعة MIT عام 1978كما أنه حاصل على شهادة M.S.E.E من جامعة ستانفورد عام 1980

تطبيقات الماتلاب

-1التطبيقات الرياضية
-2المحاكاةSimulink
-3أنظمة التحكم بإستخدام الماتلابControl System Using the Matlab
-4تطبيقات الأشارة بإستخدام الماتلابSignal Application Using Matlab
-5عمليات الإشارة الرقمية بإستخدام الماتلابDigital Signal Processing Using Matlab
-6النظريات الرياضية التقريبية بإستخدام الماتلابNumerical Application Using Matlab
-7تطبيقات معالجة الصور بإستخدام الماتلابImage Processing Applications Using Matlab
-8تطبيقات موجات الراديو بإستخدام الماتلابRadio Frequency Applications Using Matlab
-9التطبيقات الميكانيكية بإستخدام الماتلابMechanical Applications Using Matlab
-10تطبيقات الرادار بإستخدام الماتلابRadar Applications Using Matlab
-11تطبيقات الروبوت بإستخدام الماتلابRobots Applications Using Matlab
-12التطبيقات الإلكترونية بإستخدام الماتلابElectronics Applications Using Matlab
-13تطبيقات أشباه الموصلات بإستخدام الماتلابSemiconductors Applications Using Matlab
-14التطبيقات المستخدمة في صناعة السيارات بإستخدام الماتلاب Automotive Applications Using Matlab
-15التطبيقات المستخدمة في علوم الفضاء والدفاع الجوي بإستخدام الماتلاب Aerospace and Defense Applications Using Matlab
-16تطبيقات الإتصالات بإستخدام الماتلابCommunication Applications Using Matlab

نظام الماتلاب يتكون من خمسة أجزاء رئيسية:

-1لغة الماتلاب :هذه لغة ذات مستوى عالي للمصفوفات ذات البعد الواحد وذات البعدين مع جمل تتماشى مع التحكم ، الوظائف ، تركيب البيانات ، الدخل على الخرج ، والهدف الوجيه لمزايا البرمجة .

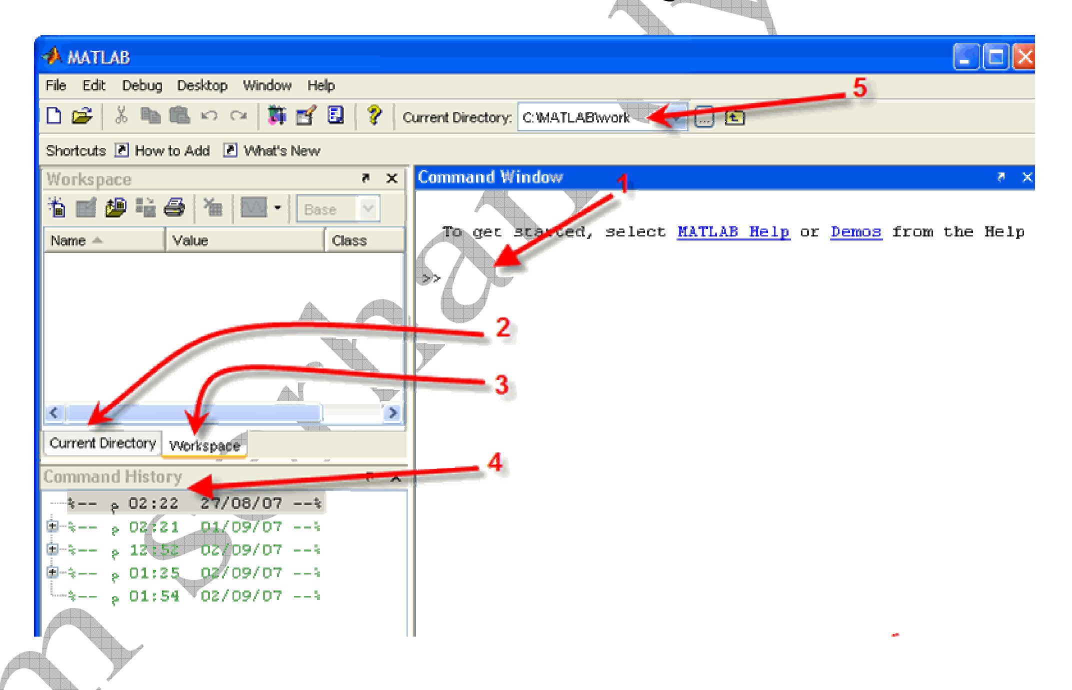
-2بيئة عمل الماتلاب : هذه مجموعة من الوسائل والتسهيلات التي تعمل معها مثل مستخدمي الماتلاب او مبرمجي الماتلاب و التي تشتمل علي تسهيلات للإدارة ومتغيرات في workspace ارسال واستلام بيانات ،أيضا تتضمن وسائل للتطوير،الإدارة ، وتطبيقات الماتــــــــــــــلاب.

-3التعامل مع الرسومات:هذا النظام للتعامل مع الرسومات يتضمن أوامر ذات مستوى عالي للبيانات ذات البعد ين والثلاثة أبعاد ،التصور ،معالجة الصور،الرسومات،وتقديم الرسومات.

-4مكتبة الماتلاب للوظائف الرياضية :هي مجموعة واسعة من حلقت التحليل اللوغاريتمي من الدوال الابتدائية مثــــــــل sum , sine , cosine & complex arithmetic

-5امكانية ربط Matlab مع لغات البرمجة مثل السى و الجافا وايضا السى شارب

مكونات واجهة البرنامج.



1-نافذة التعليمات Command Window:

النافذة الرئيسية للبرنامج وفيها يتم كتابة التعليمات بشكل مباشر. توفر هذه النافذة عدة وضائف أخرى من بينها:

1ــ الإطلاع على نصوص المساعدة المدرجة مع الدوال التي يوفرها البرنامج أو المساعدة العامة.

2ــ الإطلاع على نتائج الترجمة.

3ــ الإطلاع على مسار العمل وتغيره برمجيا.

4ــ الإطلاع على محتويات مجال العمل وقيمة المتغيرات المتواجدة فيه، وإفراغه عند الحاجة.

5ــ فتح الأقسام الفرعية للبرنامج مثل demo و...Semulink

-2مسار العملCurrent Directory:

يتمثل في المجلد الحالي الذي تعمل فيه. المسار التلقائي الذي يوفره البرنامج هو المجلدWork الموجود في مسار تنصيب البرنامج. هذا المسار التلقائي يمكن من إستغلال أسهل للدوال التي يوفرها البرنامج ويحتوي كافة الملفات و المجلدات المرتبطة بالتطبيق الذي تم فتح أحد ملفاته الرئيسية .(m.)لتغير المسار يكفي إختيار الزر المقابل لخانة الكتابة أوكتابة المسار هناك مباشرة وتفعيل التغير عبر النقر على الزر"Enter" يمكن تعديل ذلك المسار برمجيا من العنصر رقم 5 في الصورة

-3مجال العملWorkSpace :

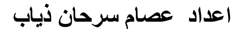
في هذا المجال يتم تسجيل أسماء المتغيرات التي تم تعريفها والقيمة المسندة لكل متغير. هذا المجال يجنبنا أعدة إسناد نفس القيمة مجددا للمتغير و إستعماله مباشرة في المعادلات أو غير ذلك من الإستعمالات. ما يغلق البرنامج يتم مباشرة حذف محتويات مجال العمل لذلك ينبغي تسجيله عند الحاجة. من الممكن أيضا إفراغ هذا المجال برمجيا

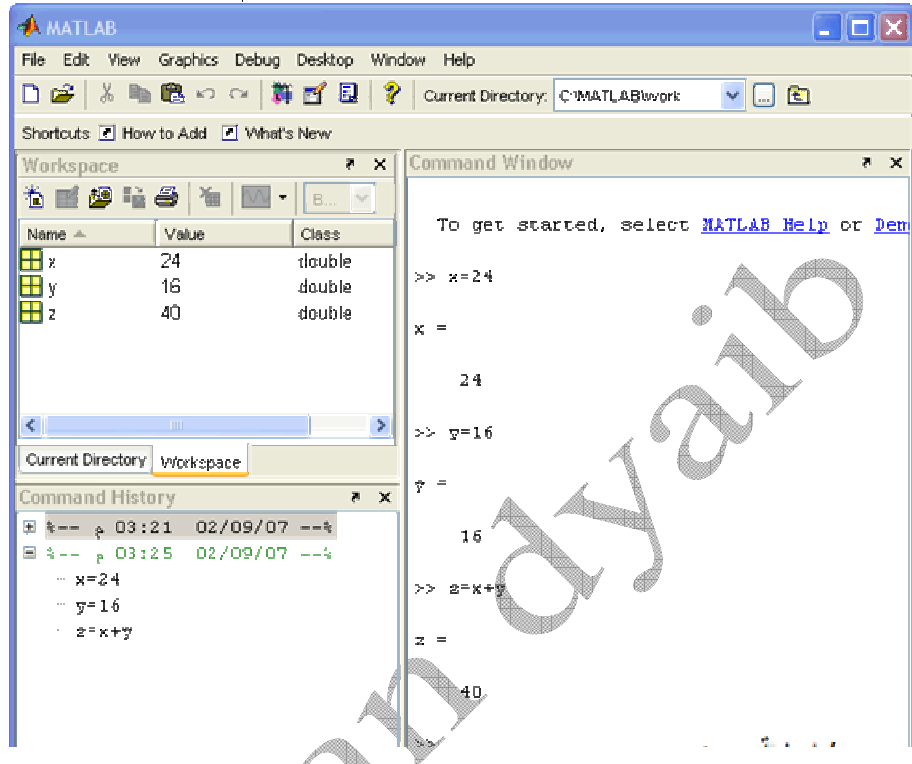
يعني يعرض لك اسماء المتغيرات مثل (x,y,z) وقيمها ونوعها-4أرشيف التعليمات Command:

History

في هذه النافذة يتم تسجيل وقتيا و بترتيب كافة التعليمات السابقة التي تم تنفيذها في نافذة التعليمات مما ييسر إعادة تفعيلها/ترجمتها فقط بالضغط على أزرار الإتجاهات في لوحة المفاتيح .

مثال





<u>الدوال المخزنة على MATLAB :</u>

الدوال هي عبارة عن أكواد برمجة سابقة الإعداد أو التجهيز تؤدي لنا وظائف متنوعة ولكل دالة اسم خاص بها لا يتشابه مع غيرها إلا أنه ينبغي التنوية إلى أنه يجب التمييز بين نوعين من الدوال:

1. **الدوال التي نقوم بكتابتها بنفسنا من خلال ملف من النوع M-File وتخزينها باسم معين لاستخدامها فيما بعد.**

فإن برنامج الـــ Matlab يتيح لنا إمكانية كتابة وأضافة دوال إلى الدوال الأساسية الموجودة فيه، وذلك عن طريق إعداد هذه الدوال كملفات M-File من خلال النافذة وحفظها بإسم معين.

يتم حفظ الدالة في m-files ويجب تعريف الدالة في أول سطر مع مراعاة التالي :

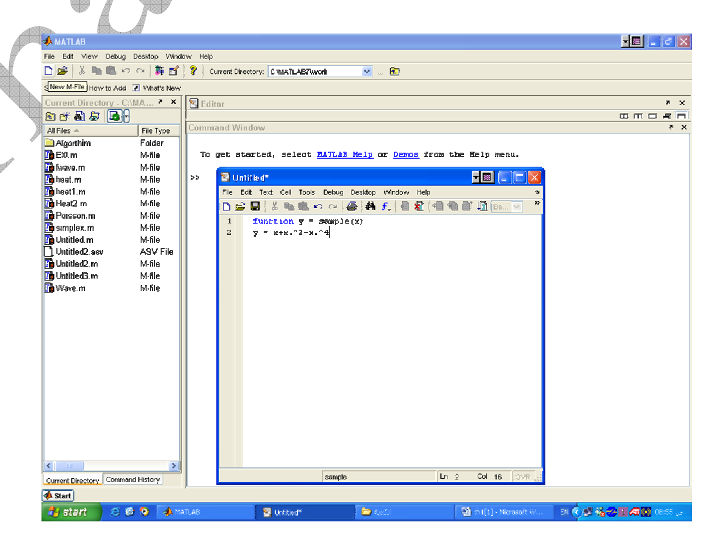
- أن يكون اسم الدالة الموجود في تعريف الدالة هو نفسه الذي يتم به حفظ الدالة.
- أن يكون اسم الدالة مكون من مقطع واحد لا يفصل بينه مسافات .
- أن لا يتجاوز اسم الدالة 31 حرف .
- أن يبدأ اسم الدالة بحرف ويمكن إتباعه برمز .

وعند الحاجة للبرنامج يتم كتابة اسم البرنامج ثم استخدامه ، أو يمكن تشغيله من أمر Run الموجود على شاشة الملف مباشرة.

حفظ دالة بسيطة في m-file :

نفتح new m-file ثم نقوم بكتابة البرنامج التالي :

```
function y = sample(x)
y=x+x.^2-x.^4
```



الدوال المخزنة في برنامج الـــ Matlab وهي دوال معدة بواسطة الشركة المنتجة للبرنامج ويمكننا استخدامها مباشرة دون الحاجة لمعرفة الكود المكتوب لها.

هناك الكثير من الدوال المخزنة على Matlab ويبين الجدول التالي بعضاً منها :

➢ **دوال التقريب:**

الوظيفة	الدالة
تقوم بإخراج الباقي الصحيح لعملية القسمة.	**Rem**
تقريب الرقم العشري أو المصفوفة باتجاه $-\infty$	**Floor**
تقريب الرقم العشري أو المصفوفة باتجاه ∞	**Ceil**
تقريب الرقم العشري باتجاه الصفر يعني تقوم بالغاء الكسر والحصول على الرقم الصحيح فقط.	**Fix**
تقريب الرقم العشري باتجاه أقرب رقم صحيح	**Round**

الجدول (2-1)

- **الدوال المثلثية:**

الوظيفة	الدالة
لحساب جيب الزاوية.	**Sin**
لحساب جيب التمام للزاوية.	**Cos**
لحساب ظل الزاوية.	**Tan**
لحساب ظل التمام للزاوية.	**Cot**
دالة $\sec(x)$	**Sec**
دالة $\csc(x)$	**Csc**
لمعرفة قيمة الزاوية بالتقدير الدائري بمعلومية جيب الزاوية.	**Asin**
لمعرفة قيمة الزاوية بالتقدير الدائري بمعلومية جيب تمام الزاوية.	**Acos**
لمعرفة قيمة الزاوية بالتقدير الدائري بمعلومية ظل الزاوية.	**Atan**
لمعرفة قيمة الزاوية بالتقدير الدائري بمعلومية تمام ظل الزاوية.	**Acot**
معكوس csc	**Acsc**
معكوس sec	**Asec**
دالة الزائدية sin	**Sinh**
دالة الزائدية cos	**Cosh**

Asinh	معكوس sinh
Acosh	معكوس cosh

الجدول (3-1)

- **الدوال الحسابية الأولية:**

الدالة	الوظيفة
Exp	e^x
Sqrt	لإيجاد الجذر التربيعي
Abs	لإيجاد القيمة المطلقة
Gcd	القاسم المشترك الأعظم
Lcm	المضاعف المشترك الأصغر
Max	لإيجاد القيمة العظمى
Min	لإيجاد القيمة الصغرى
Mod	القيمة المطلقة للباقي الصحيح للقسمة.
Rem	لحساب الباقي الصحيح للقسمة.
Log	اللوغاريتم الطبيعي: ذو الأساس الطبيعي e=2.7183
log2	اللوغاريتم ذو الأساس 2.
log10	اللوغاريتم ذو الأساس العشري(ذو الأساس10)
Factorial	لحساب المضروب.
Complex	لتكوين أعداد مركبة من أعداد حقيقية وأعداد تخيلية يتم تمريرها للدالة.
Conj	لمعرفة المرافق للعدد التخيلي.
Imag	لإيجاد الجزء التخيلي من العدد المركب
Real	لإيجاد الجزء الحقيقي من العدد المركب

الرسم على MATLAB:

الرسم إما ثنائي و ثلاثي الأبعاد :

يمتلك برنامج Matlab قدرة كبيرة وإمكانيات عالية في عرض المتجهات والمصفوفات والدوال كرسومات بيانية، كما يمكنه من رسم الأشكال ثلاثية الأبعاد بالإضافة إلى تحريك تلك الأشكال الرسومية، وهذا بالإضافة إلى إمكانية إدراج أية تعليقات نصية على الرسومات وطباعتها، وبذلك تكون إمكانيات رسم المنحنيات الرياضية والمصفوفات في Matlab من أهم الإمكانيات المميزة فيه. ويقدم لنا برنامج Matlab وسائل تساعدنا على الرسم مثل تغير لون الخط، وتسمية المحاور، وتسمية الرسمة، وتسمية المتغيرات، وتقسيمها ومنها:

الدالة	الوظيفة
plot	يستخدم للرسم الخطية ثنائية الأبعاد2-D .
Plot3	تستخدم للرسم ثلاثي الأبعاد.
surf	مشابة لـــmesh لكن مع تلوين الرسم وبالتالي تلوين الشكل كاملاً وهوللرسم ثلاثي الأبعاد 3-D.
Surfc	مشابة لـــ meshc لكن مع تلوين الرسم وبالتالي تلوين الشكل كاملاً وهو للرسم ثلاثي الأبعاد 3-D.
mesh	للرسم على المحاور الاحداثية الثلاثة 3-D على شكل شبكة.
ezplot	تقوم بالرسم على المحاور الثنائية ضمن مجال يمكن تحديده ولعلاقة بمتحول أو متحولين.
meshgrid	تعريف المحاور لأستخدامها في الرسم ثلاثي الأبعاد 3-D.
hold	تقدم هذه التعليمة امكانية رسم اكثر من منحنى حيث يتم تفعيلها ب hold on ورسم مانشاء وبعد ذلك يتم ايقافها ب hold off
Title	لكتابة عنوان على الرسم .
Xlabel	لتسمية المحور الأفقي للرسم .
Ylabel	لتسمية المحور العمودي للرسم .
Zlabel	لتسمية محور البعد الثالث للرسم.
grid on	لرسم شبكة على الرسم (أو لتقسيم الرسم).
subplot	لعرض عدة رسومات منفصلة في إطار واحد .
Text	لكتابة أي تعليق على الرسم .
Legend	مفتاح الرسم (أسماء المتغيرات) .
view	لتحديد من أي إتجاه يرسم الشكل.
axis	لتحديد أطوال المحاور.
contour	لعمل تخطيط للرسم في بعدين او ثلاثة أبعاد.

لرسم أكثر من دالة نستخدم الألوان التالية :

اللون	أحمر	أبيض	أسود	أصفر	أخضر	أرجواني	أزرق	أزرق داكن
الرمز	R	W	K	Y	G	M	C	B

أو يمكن التميز بين الدوال بنوع خطوط الرسم كما يلي:

الرمز	−	:	−.	−−
نوع الخط	Solid	Dotted	Dash dot	Dashed

استخدام MATLAB للحسابات البسيطة

العمليات	الرمز	الأمثلة
عملية الجمع	+	25=22+3
عملية الطرح	−	36=54−90
عملية الضرب	*	2.669=0.85*3.14
عملية القسمة	/or\	7=8/56
عملية الأس	^	256=8^2

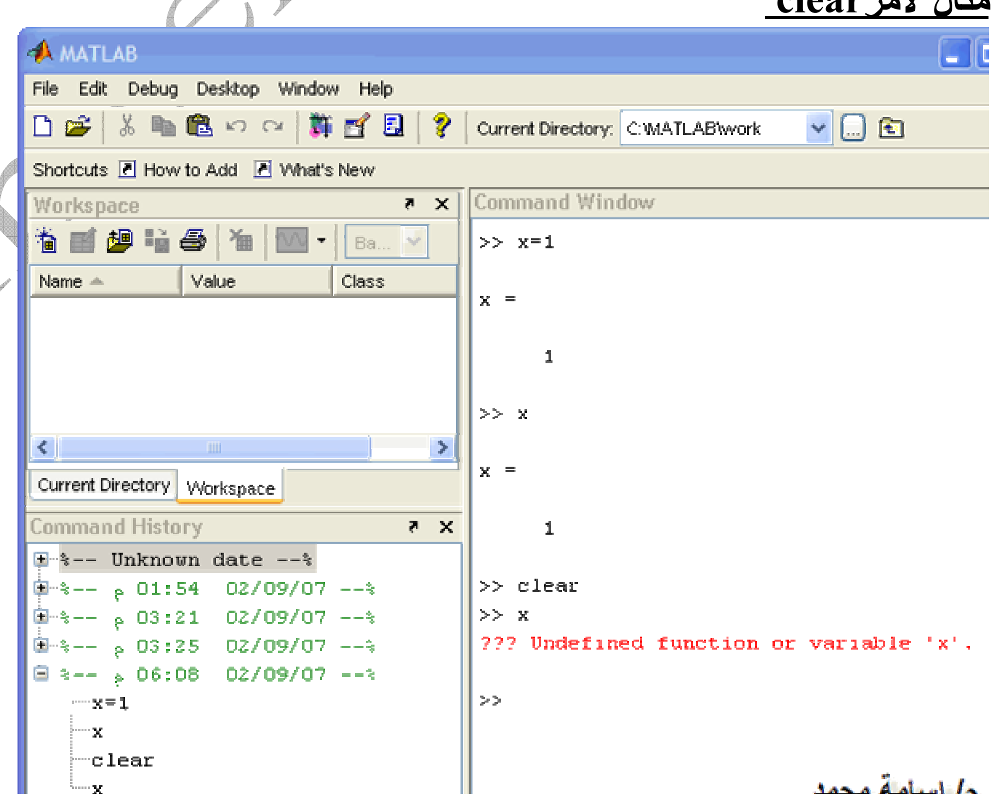
بعض الأمثلة:

```
>> 2/3^2
ans =
  0.2222
>> (2/3) ^2
ans =
  0.4444
>> 2+3*4-4
ans =
  10
>> 2^2*3/4
ans =
  3
>> 2^(2*3)/(3+4)
ans =
  9.1429
```

اوامر مهمة

clearإفراغ كافة البيانات المسجلة تلقائيا في والتعليمات السابقة التي تم كتابتها في نافذة التعليمات
clcتنظيف نافذة التعليمات من الأوامر السابقة ونتائجها
whoإظهار أسماء المتغيرات المسجلة في مجال العمل
whosإظهار أسماء المتغيرات المسجلة في مجال العمل حجمها بالبايت، عدد مكوناتها خاصة للمصفوفات و نوعها
pwdيبين مكان مسار العمل current directory
whatاسماء الملفات الموجودة في مسار العمل
ansيبين اخر قيمة
pi عبارة عن باي التي تساوي 3.1416
infالانهاية
nanعبارة ترمز عن جمله ليس لها معنى مثل نتائج 0/0 اوinf/inf

مثال لامر clear



بعد ما عرفنا قيمة x سالنا الماتلاب عن قيمته فعرفه وبعد ما استخدمنا امر clear سالنا الماتلاب مرة تانية عن قيمة ء فرد انه ما ليس لديه قيمة لx اما اذا كان لدينا اكثر من متغير x,y,z واردنا مسح قيمة عنصر واحد فقط مثلا x نستخدم الامر

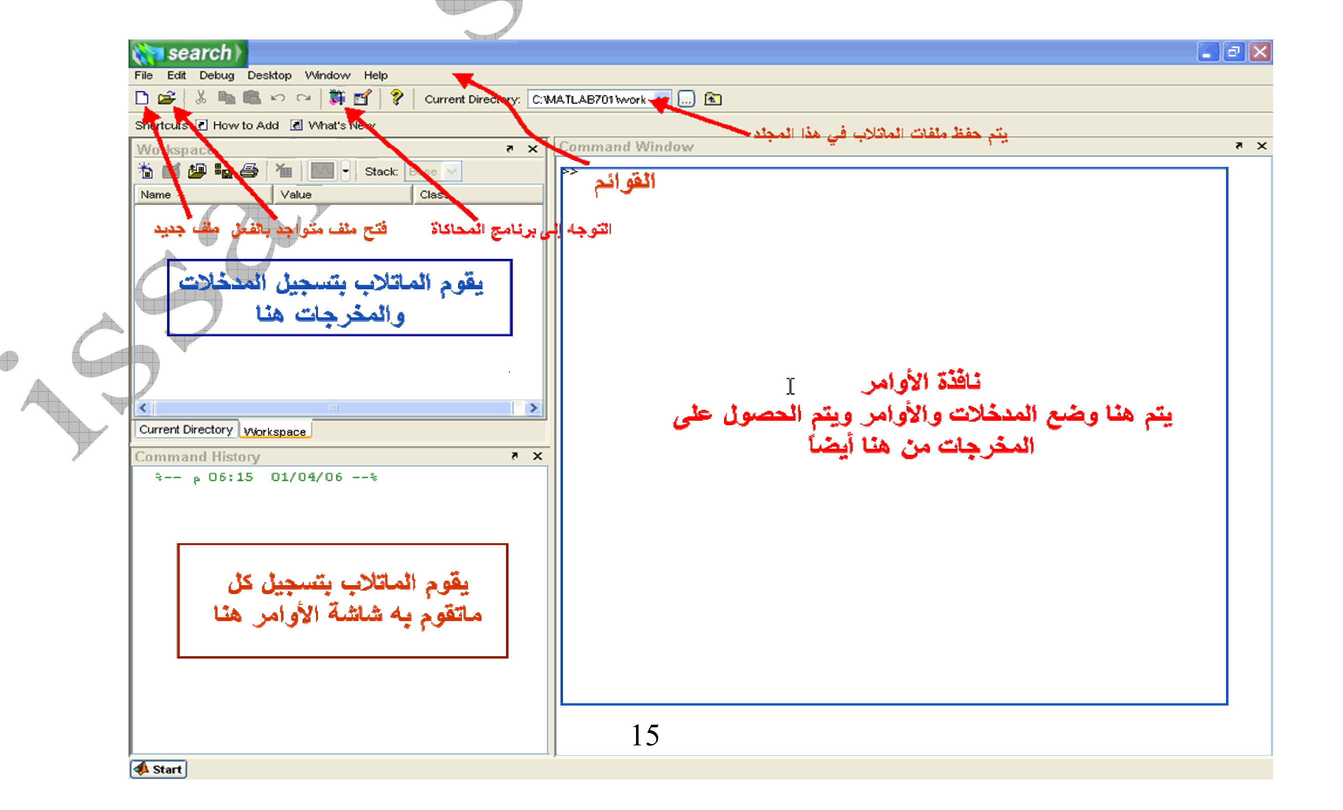
كود:

clear x

<u>ملاحظات هامة</u>

عند تسمية المتغيرات مثل (x,y,z) يجب الا نسبقها بارقام مثل (3 x)ولكن ينفع (x3) والشرط ده برده يبطبق عندما نحفظ ملف باسم في الماتلاب كما ان الماتلاب يتعامل بالمصفوفات.

<u>قوائم البرنامج</u>



STAR

تستخدم هذه القائمة للوصول إلى التطبيق المراد تنفيذه، تستخدم هذه القائمة في المراحل المتقدمة في برنامج الماتلاب، إنظر الصورة التالية



EDIT



Debug

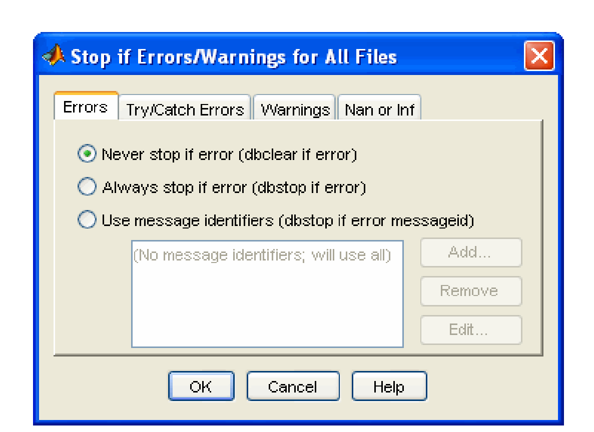
✔ Open M-Files when Debugging
Step F10
Step In F11
Step Out Shift+F11
Continue F5
Clear Breakpoints in All Files
Stop if Errors/Warnings...
Exit Debug Mode

تختص هذه المنطقة بعملية معالجة البيانات، وإحتمالات حدوث الخطأ في برنامج الماتلاب

Stop If Errors/Warnings...

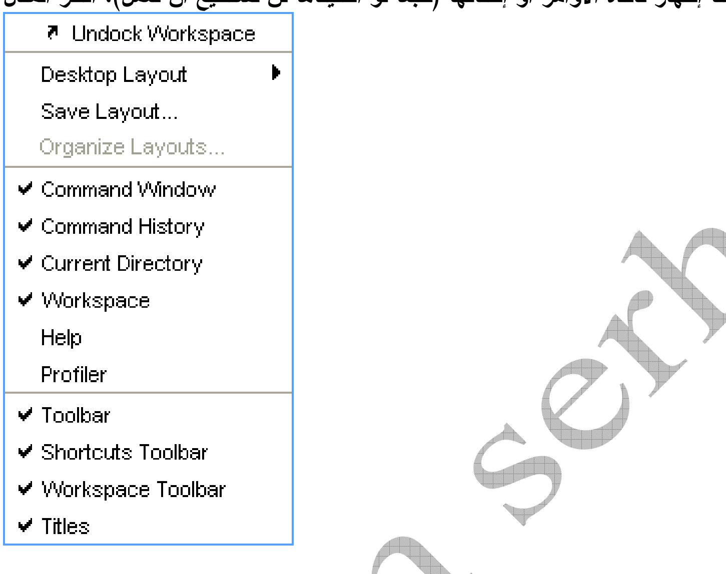
Stop If Errors/Warnings...

ستلاحظ ظهور نافذة، تعطيك حرية الاختيار في تصرف برنامج الماتلاب عند حدوث أخطاء أو تحذيرات،



Desktop:

التحكم بمحتوى الواجهة الخاصة ببرنامج الماتلاب، فمثلاً يمكننا إظهار نافذة الأوامر أو إخفائها (طبعاً لو أخفيناها لن نستطيع ان نعمل)، أنظر المثال



ملاحظة:

تكون النوافذ في أحد الوضعين

1- Docked: حيث تكون النافذة غير قابلة للتحريك من مكانها.

2- Undocked: حيث تكون النافذة قابلة للتحريك وتعديل مقاسها أيضاً

أنظر الصور





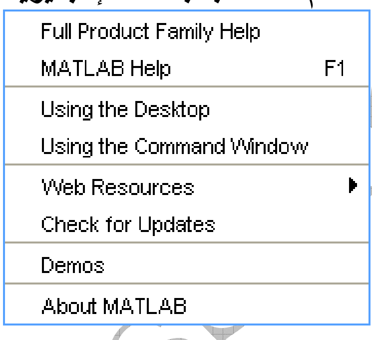
قائمة **Window:**

حيث يمكنك التنقل بين ملفات الماتلاب المختلفة، وكذلك النوافذ مثل نافذة الأوامر **Command Window** وغيرها الكثير.

Close All Documents	
0 Command Window	Ctrl+0
1 Command History	Ctrl+1
2 Current Directory	Ctrl+2
3 Workspace	Ctrl+3

Help

حيث تقوم تلك القائمة، بتوفير المساعدات الضرورية في البرنامج، ووسائل الإتصال بالشركة المصنعة، وآخر التحديثات، وكذلك تعلم الماتلاب باللغة الإنجليزية

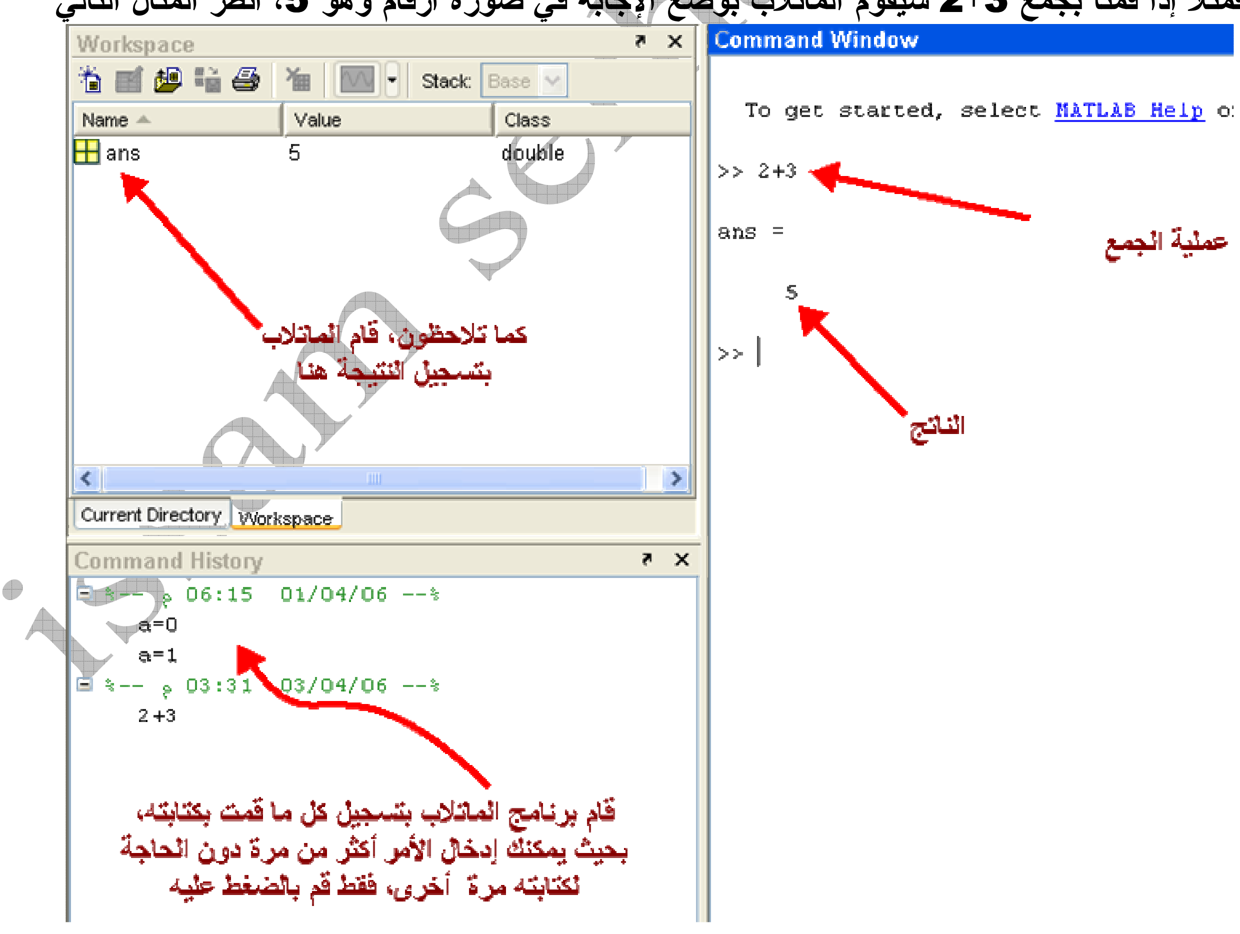


عمليات تطبيقية في الصفحة الرئيسية للبرنامج

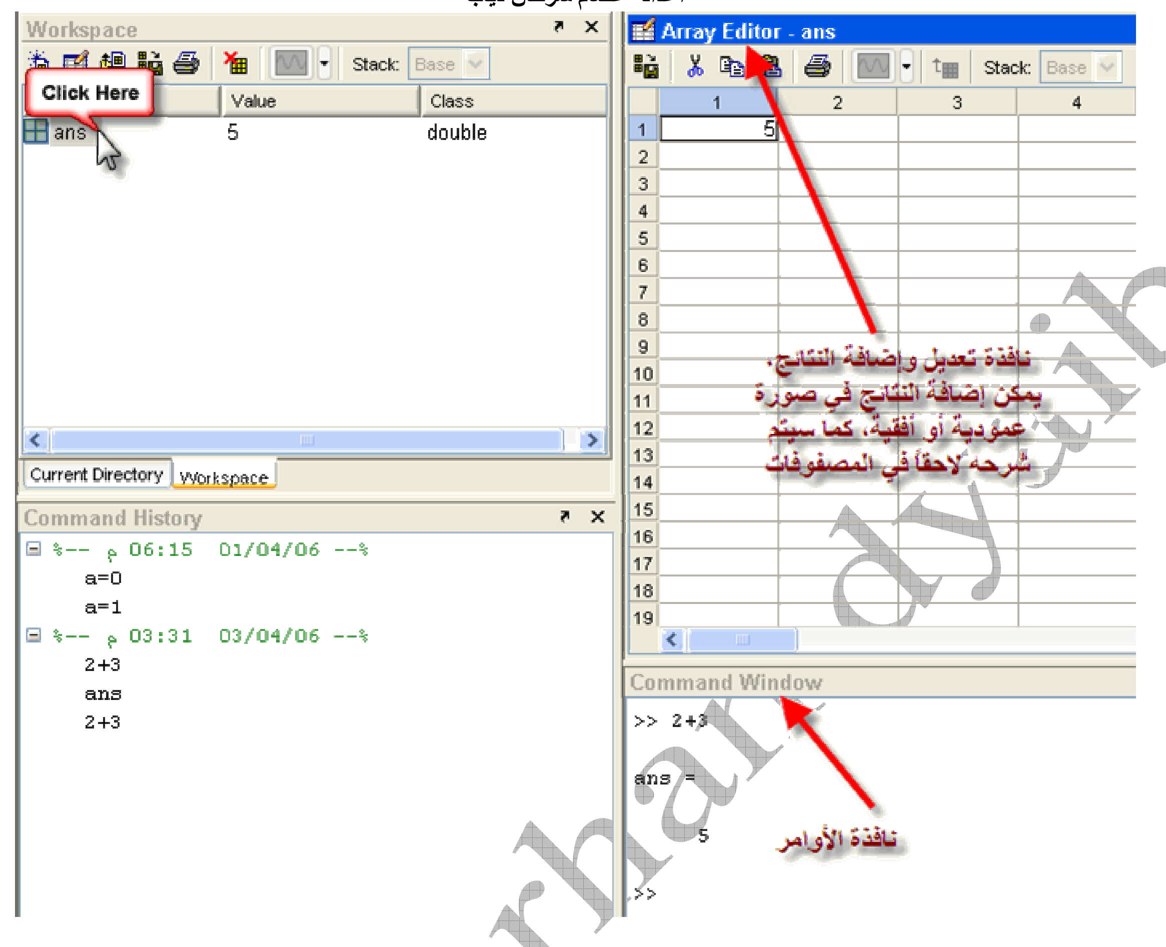
عملية الجمع:

تأخذ علامة الجمع في الماتلاب الرمز المعروف للجمع وهو"+"

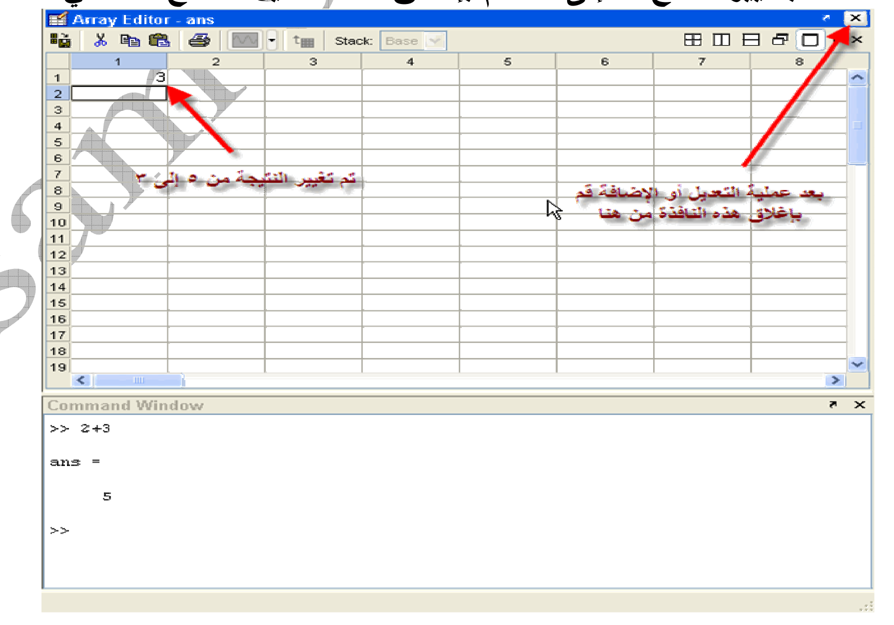
فمثلاً إذا قمنا بجمع 3+2 سيقوم الماتلاب بوضع الإجابة في صورة أرقام وهو 5، أنظر المثال التالي



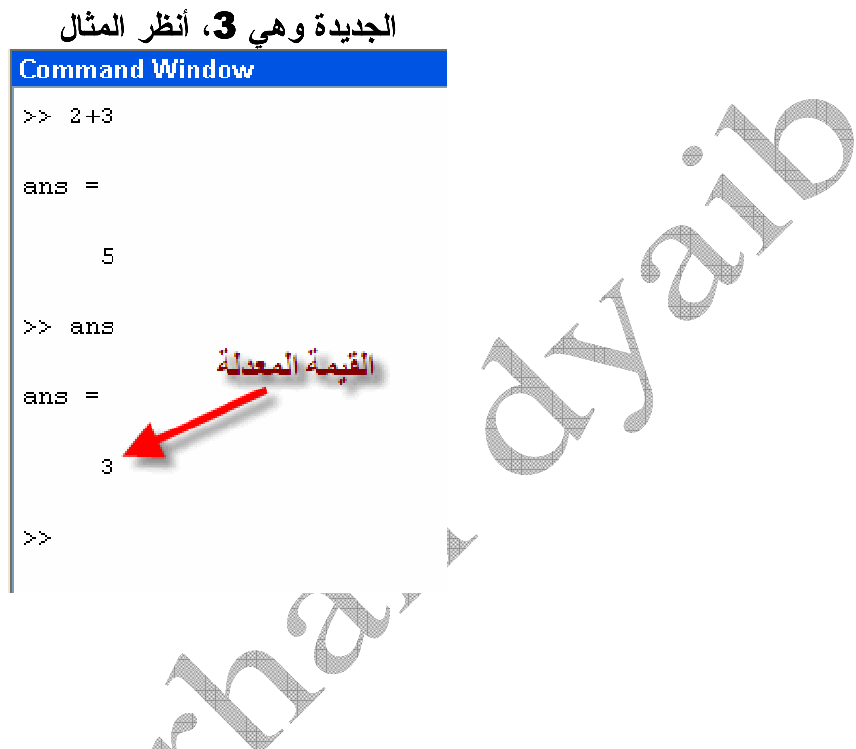
إذهب إلى نافذة Workspace وقم بالنقر بالماوس بقرة مزدوجة، ستلاحظ ظهور نافذة حلت محل نافذة الأوامر وأصبحت نافذة الأوامر في الأسفل، أنظر المثال



لنفترض أننا قمنا بتغيير الناتج **5** إلى **3**، قم بإغلاق نافذة تعديل النتائج، كما في المثال التالي



ستلاحظ عودة نافذة الأوامر لوضعها الأساسي، قم بكتابة ans في نافذة الأوامر، ستلاحظ ظهور الناتج بالقيمة الجديدة وهي 3، أنظر المثال



عملية الطرح:

تأخذ عملية الطرح رمز (−) في الماتلاب، فمثلاً 3−2=1، أنظر المثال

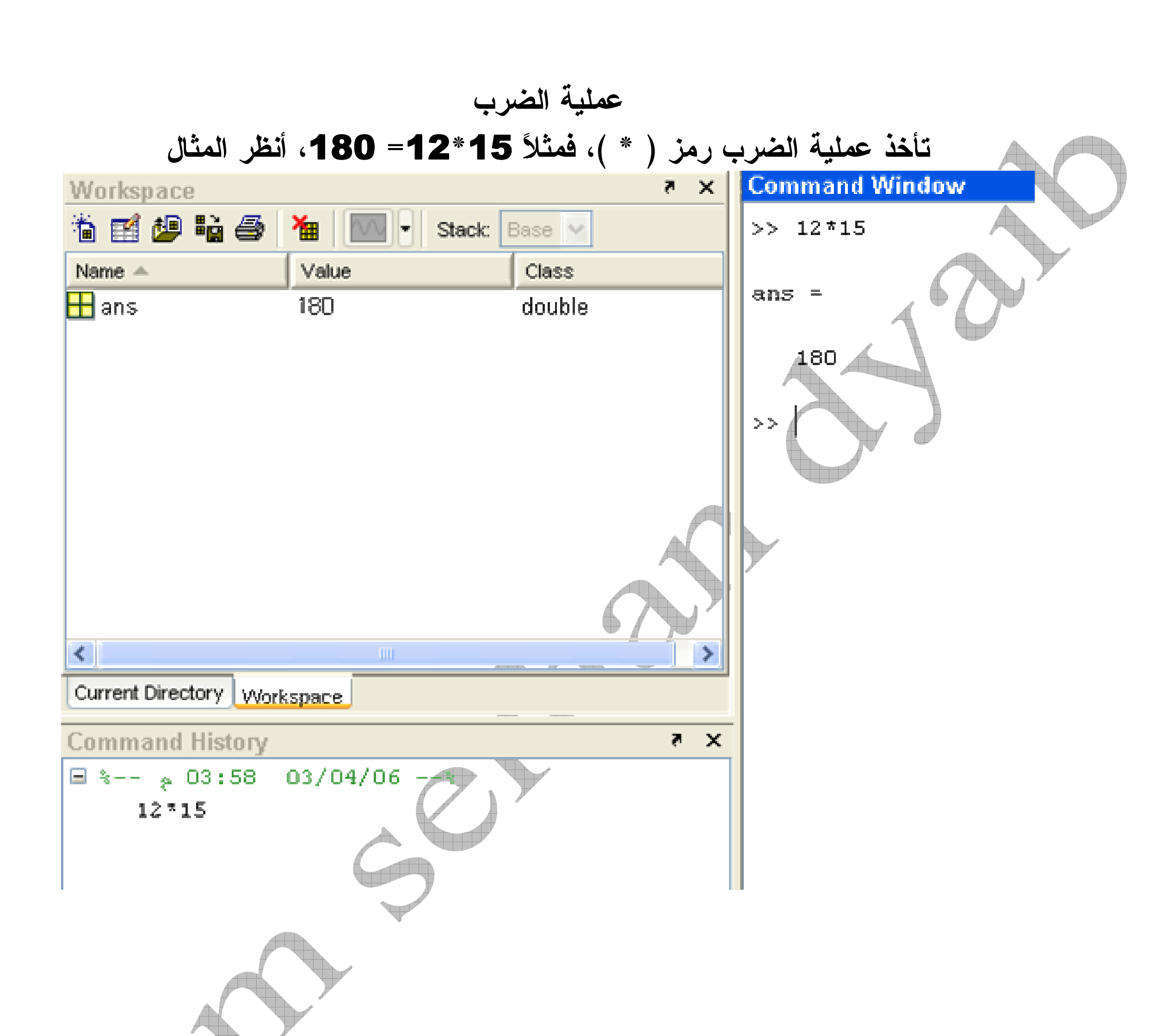
```
>> 3-2

ans =

     1
```

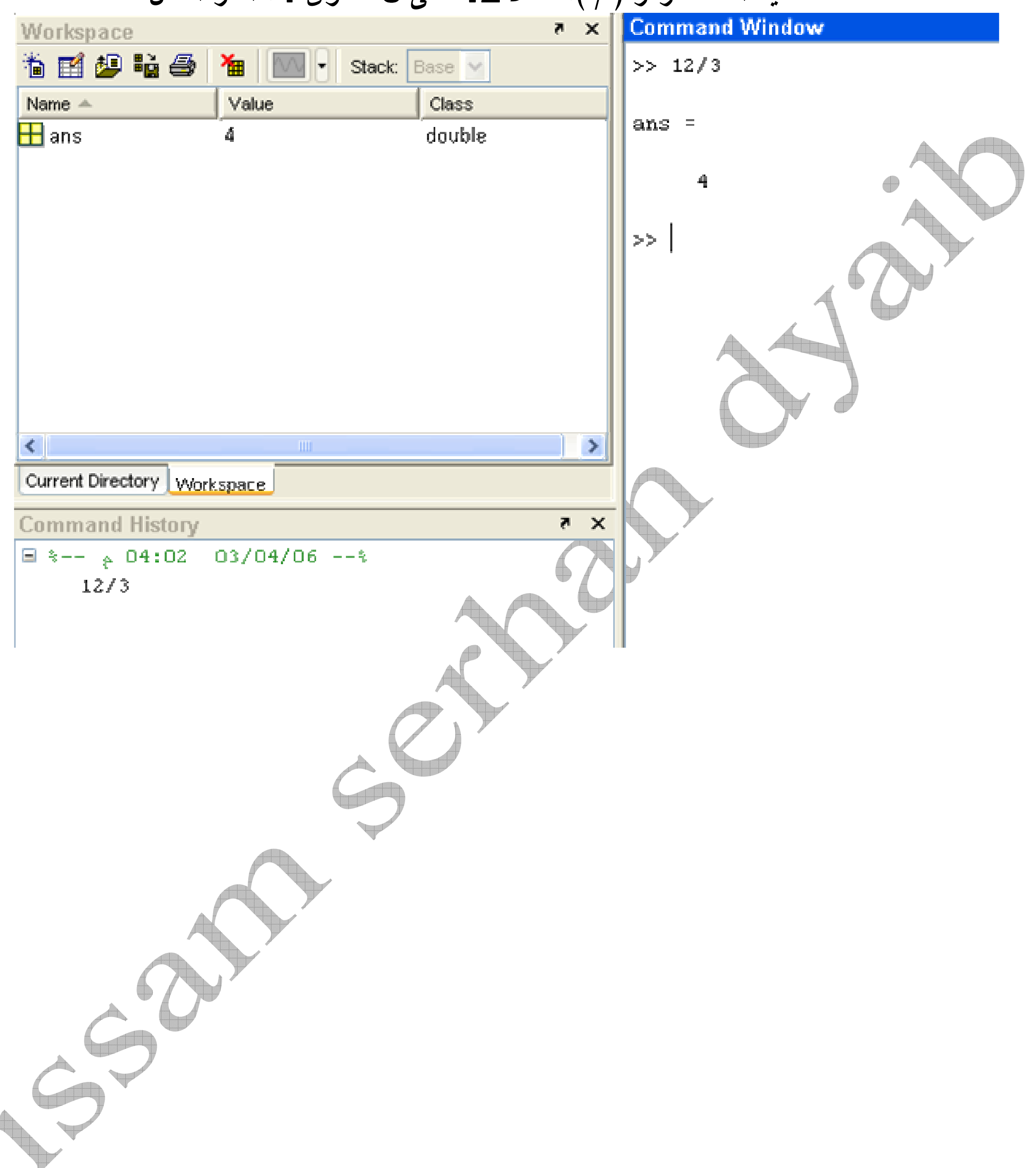
عملية الضرب

تأخذ عملية الضرب رمز (*)، فمثلاً **12*15 =180**، أنظر المثال



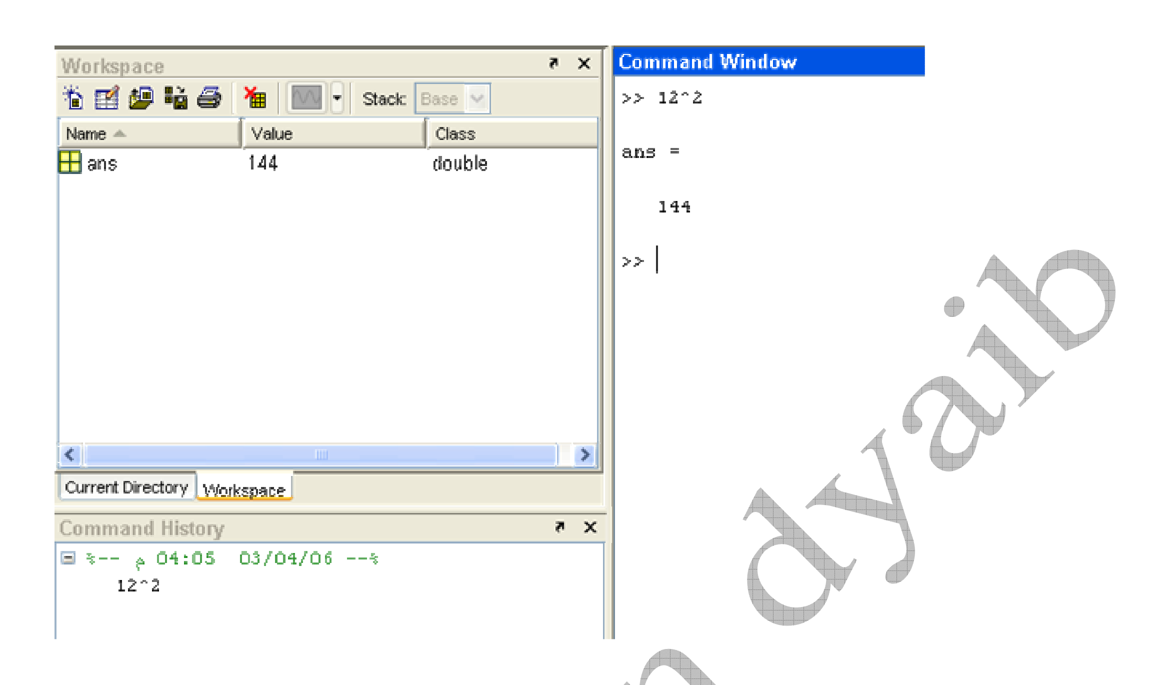
عملية القسمة:

تأخذ عملية القسمة رمز (/)، فمثلاً 12 على 3 تساوى 4، أنظر المثال



عملية وضع الأس:

يأخذ رمز الأس (^)، يمكن الحصول على هذا الرمز من خلال الضغط على **Shift + 6** في لوحة المفاتيح، فمثلاً **144=2^12**، أنظر المثال



أخذ الجذر التربيعي:

يتم أخذ الجذر التربيعي لأي رقم عن طريق كتابة الأمر **sqrt,** فمثلاً الجذر التربيعي للرقم **144** يساوي **12** أنظر المثال التالي

```
>> sqrt(144)

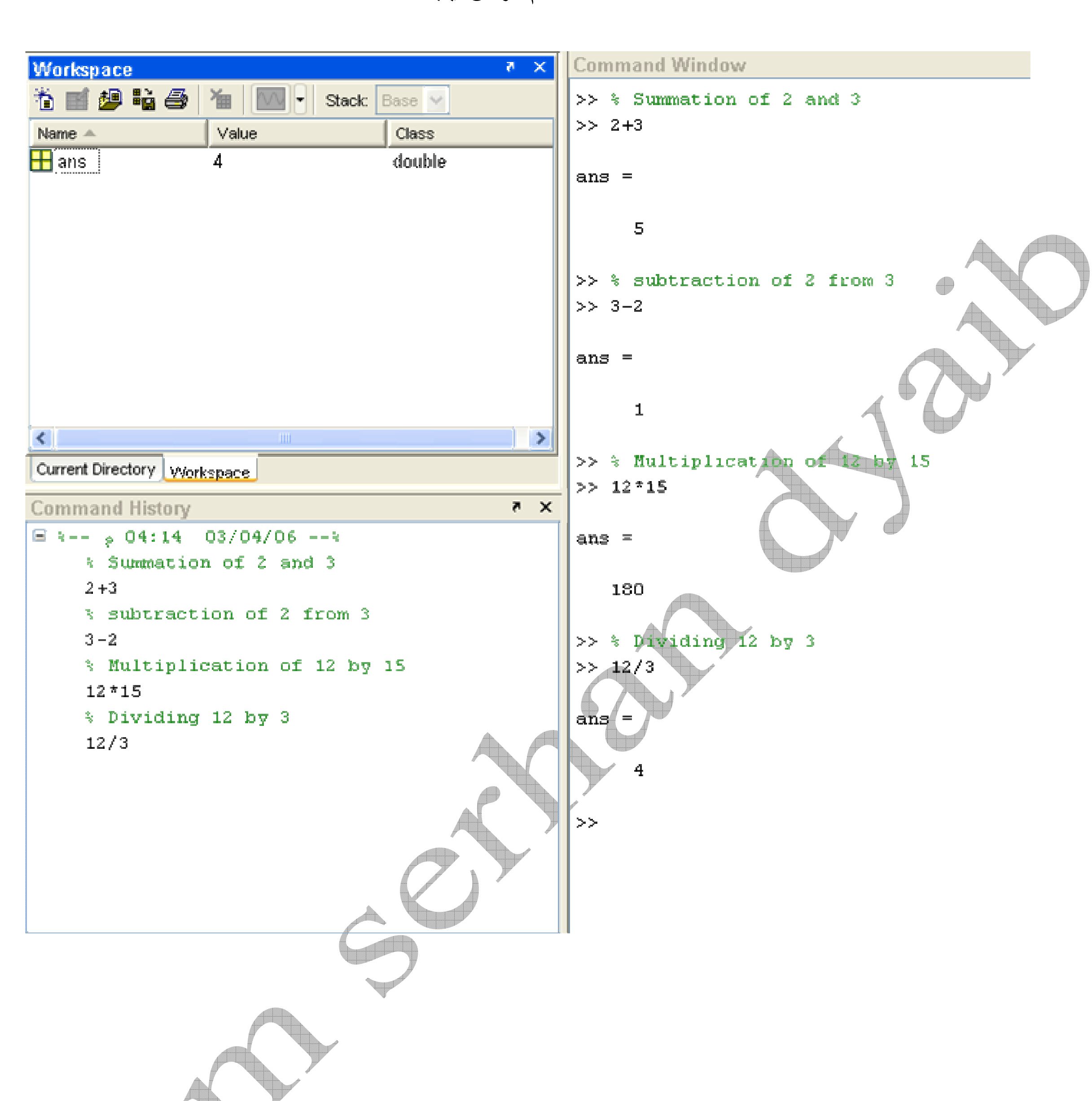
ans =

    12
```

وضع عناوين أثناء البرمجة

كما تعودنا في برامج **Qbasic** و **C++** وغيرها الكثير من برامج البرمجة، فيتم وضع عناوين لما نقوم به حيث تكون مثل المرجع لنا في معرفة ما نقوم به في جزء ما من البرنامج.

ففي برنامج الماتلاب لوضع عنوان ما، لابد من أن نبدأ بوضع علامة مئوية (%)، ثم نكتب مانريده بعدها، لاحظ المثال التالي


Workspace
Stack: Base
Name
Value
Class
ans
4
double
Current Directory
Workspace
Command History
%-- 04:14 03/04/06 --%
% Summation of 2 and 3
2+3
% subtraction of 2 from 3
3-2
% Multiplication of 12 by 15
12*15
% Dividing 12 by 3
12/3
Command Window
>> % Summation of 2 and 3
>> 2+3
ans =
5
>> % subtraction of 2 from 3
>> 3-2
ans =
1
>> % Multiplication of 12 by 15
>> 12*15
ans =
180
>> % Dividing 12 by 3
>> 12/3
ans =
4
>>

بعض المتغيرات المعرفة مسبقاً في برنامج الماتلاب والمعروفة:

Predefined Variable	Stands For
pi	$\pi = 3.1416$
Inf	∞ = Infinity
NaN	Not a Number
i	The complex variable $\sqrt{-1}$
j	The complex variable $\sqrt{-1}$

يتم كتابة تلك المتغيرات المعرفة في برنامج الماتلاب

Command Window

```
>> % The Following Command will show up the value of (pi)
>> pi

ans =

    3.1416

>> % The following command will show up the vlaue of (2*pi)
>> 2*pi

ans =

    6.2832

>> % the following Command will show up the value of square root of pi
>> sqrt(pi)

ans =

    1.7725
```

بعض الدوال الخاصة ببرنـامج الماتلاب،

الدوال المثلثية Trigonometric functions

الدوال المثلثية العكسية Inverse Trigonometric functions

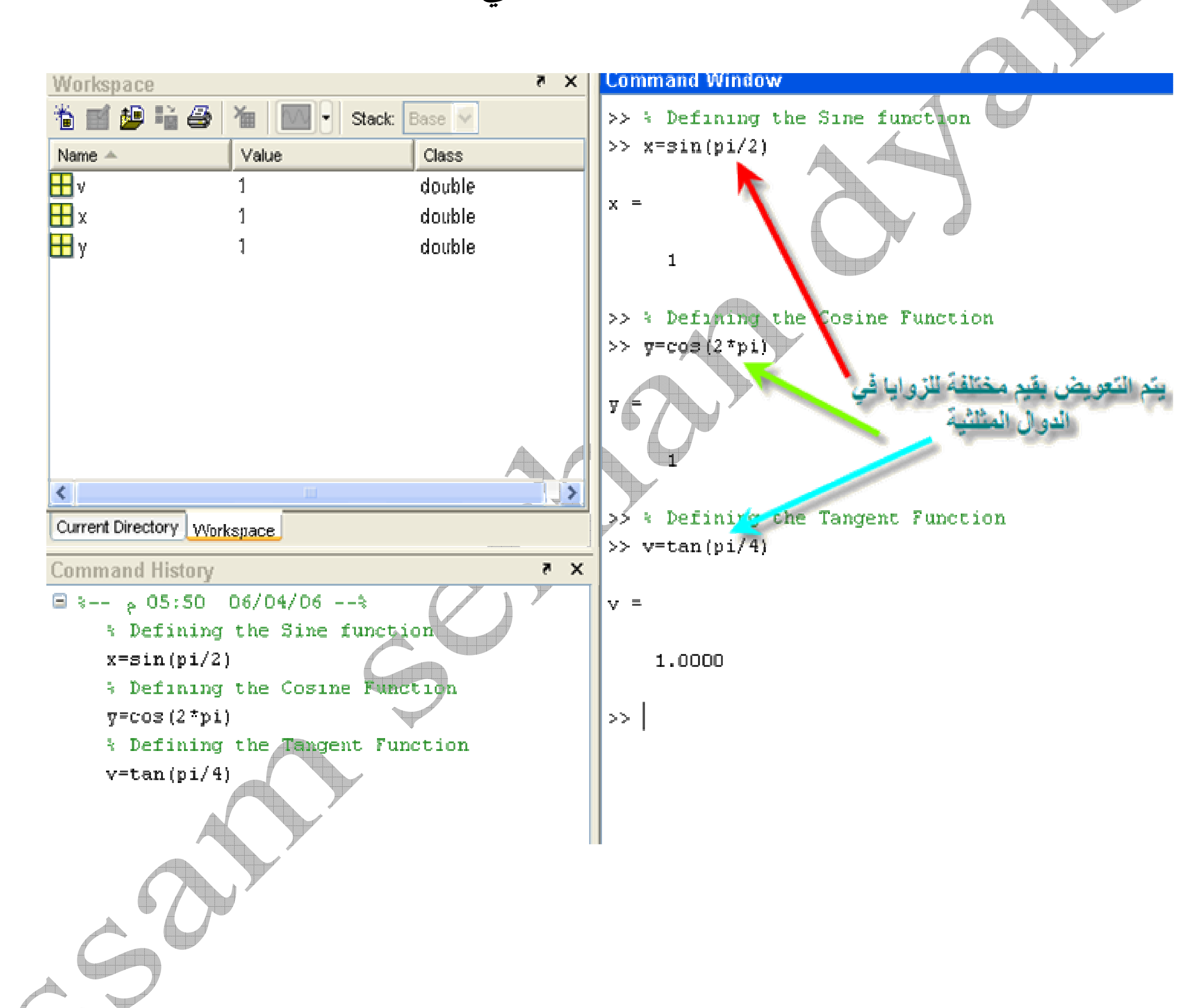
الدوال الزائدية Hyperbolic Functions

الدوال الزائدية العكسية Inverse Hyperbolic functions

Trigonometric Functionsالمثلثية

Built In Function	Trigonometric Function
sin	Sine
cos	Cosine
tan	Tangent
sec	Secant
csc	Cosecant
cot	Cotangent

ملاحظة: يقوم الماتلاب بقياس الزوايا بالتقدير الدائري Radian
لاحظ المثال التالي



الدوال المثلثية العكسية:

Built In function	Inverse Trigonometric Function
asin	Inverse Sine
acos	Inverse Cosine
atan	Inverse tangent
asec	Inverse Secant
acsc	Inverse Cosecant
acot	Inverse Cotangent

أنظر المثال التالي لترى مدى قابلية الماتلاب على حل تلك الأجزاء بسهولة تامة

```
>> % By defining the Inverse sine function
>> a=asin(1)

a =

    1.5708
```

يمكننا تعريف الدوال المثلثية العكسية بالطريقة التالية، ماهي قيمة الزاوية التي إذا أخذنا لها Sine نحصل على العدد ١ بالتأكيد ستكون (pi/2)=1.5708

بنفس الطريقة لكل الدوال المثلثية العكسية

```
>> % By defining the Inverse Cosine Function
>> b=acos(1)

b =
     0
```

نحصل على زاوية مقدارها صفر أو Pi*2، إذا أخذنا Inverse Cosine للعدد ١

```
>> % By defining the Inverse Tangent function
>> c=atan(1)

c =

    0.7854
```

الزاوية المناظرة لدالة المماسية العكسية للعدد واحد هي pi/4= 0.7854

```
>> % By applying the Inverse secant function
>> d=asec(1)

d =

     0
```

قيمة الزاوية التي تجعل دالة القاطع تساوي واحد هي صفر أو Pi*2

Hyperbolic functions الدوال الزائدية

Built in functions	Inverse Hyperbolic functions
sinh	Hyperbolic Sine
Cosh	Hyperbolic Cosine
Tanh	Hyperbolic Tangent
Sech	Hyperbolic Secant
Csch	Hyperbolic Cosecant
Coth	Hyperbolic Cotangent

بعض العلاقات الهامة بالنسبة للدوال الزائدية

$$\sinh(z) = \frac{e^z - e^{-z}}{2}$$

الدوال الزائدية العكسية Inverse Hyperbolic Functions

Built in function	Inverse Hyperbolic Functions
Asinh	Inverse hyperbolic Sine
Acosh	Inverse hyperbolic Cosine
Atanh	Inverse hyperbolic tangent
Asec	Inverse hyperbolic secant
Acsc	Inverse hyperbolic cosecant
Acot	Inverse hyperbolic cotangent

بعض القوانين الهامة للدوال الزائدية العكسية

$$\sinh^{-1}(z) = \log\left[z + (z^2+1)^{\frac{1}{2}} \right]$$

$$\cosh^{-1}(z) = \log\left[z + (z^2-1)^{\frac{1}{2}} \right]$$

$$\tanh^{-1}(z) = \frac{1}{2}\log\left(\frac{1+z}{1-z}\right)$$

$$\operatorname{sech}^{-1}(z) = \cosh^{-1}\left(\frac{1}{z}\right)$$

$$\operatorname{csch}^{-1}(z) = \sinh^{-1}\left(\frac{1}{z}\right)$$

$$\coth^{-1}(z) = \tanh^{-1}\left(\frac{1}{z}\right)$$

يقوم الماتلاب من خلال التعويض بالمتغير (z) في المعادلات الموضحة الحصول على الدوال الزائدية العكسية

Complex numbers and their Processesالأعداد المركبة وعملياتها

Natural Logarithmاللوغاريتمات الطبيعية

Absolute Valueالقيمة المطلقة

Approximation Processesالعمليات التقريبية

Exponential Functionالدالة الأسية

الدالة الأسية تأخذ الصيغة الرياضية التالي

$x = e^{y}$

أما في الماتلاب فتختصر في exp

أنظر المثال التالي

```
>> % By applying the exponential function for a parameter x
>> % By defining the parameter y
>> syms y
>> x=1

x =

     1

>> y=exp(x)

y =

    2.7183
```

الأعداد المركبة Complex Numbers

تأخذ الأعداد المركبة صيغة واحدة وهي تواجد جزء للأعدد الحقيقي **Real number** وجزء العدد التخيلي **Imaginary Numbers,** وتكون في الصيغة التالي

$z = z + y * i$

ويتم في برنامج الماتلاب العديد من العمليات والتي تتم في الأعداد المركبة مثل
إختيار العدد الحقيقي فقط
إختيار العدد التخيلي فقط

إيجاد الزاوية **Phase Angle,** ويتم الحصول عليها من خلال العلاقة التالي

$$angel = \tan^{-1}\left(\frac{\text{Imaginary number}}{\text{Real number}}\right)$$

إيجاد القيمة المطلقة: ويتم الحصول عليها من خلال العلاقة التالي

$$\text{Absolute Value}=\sqrt{X^2+Y^2}$$

جمع عددين مركبين: ويتم ذلك عن طريق جمع الأعداد الحقيقية مع بعضها، وجمع الأعداد المركبة مع بعضها

أنظر المثال التالي مشاهدة تلك العمليات

```
>> % Writting a complex number and performing its operations
>> z=3+4i

z =

   3.0000 + 4.0000i
```

العدد الحقيقي — العدد التخيلي

```
>> % By selecting the Real Part using (real) command
>> real(z)

ans =

     3
```

بإستخدام الأمر Real يتم إختيار العدد الحقيقي فقط من العدد المركب حيث يكون ٣ في المثال الموضوع

```
>> % By Selecting the Imaginary Part using (imag)command
>> imag(z)

ans =

     4
```

يتم إختيار العدد التخيلي فقط من خلال إستخدام الأمر Imag حيث يكون ٤ في هذا المثال

```
>> % By Getting the phase Angle using the (angle) command
>> angle(z)

ans =

    0.9273
```

الزاوية الطور

```
>> % Getting the absolute value of complex number using (abs) command
>> abs(z)

ans =

     5

>> % By defining another complex number called v
>> v=2+3i

v =

   2.0000 + 3.0000i

>> z+v

ans =

   5.0000 + 7.0000i
```


ملاحظة: تتم جميع العمليات الحسابية (الجمع والطرح وغيرها) على الأعداد المركبة أيضاً
كما رأينا في المثال السابق إستخدام الأمر **angle** لإيجاد زاوية الطور عن طريق كتابة **angle(z)**
حيث يتم وضع رمز العدد المركب **z** في هذا الأمر، يمكننا أيضاً تنفيذ ذلك بإستخدام أمر آخر وهو**atan2**
أنظر المثال التالي

```
>> % By getting the phase angle using the (atan2) command
>> angle=atan2(imag(z),real(z))

angle =

    0.9273
```

Natural Logarithm اللوغاريتمات الطبيعية

يرمز الماتلاب للوغاريتمات الطبيعية بالرمز log(x)

العمليات التقريبية لأعداد واقعة بين رقمين

أي رقم عشري يمتاز بأنه واقع بين رقمين صحيحين، فالماتلاب له القدرة على إختيار أحد هذين الرقمين بإستخدام الأمرين **Ceil** لإختيار الرقم الأكبر، والأمر **Floor** لإختيار الرقم الأصغر

أنظر المثال التالي

```
>> % Selection the integer numbers limiting a fractional number.
>> a=5.6

a =

    5.6000

>> ceil(a)

ans =

     6

>> floor(a)

ans =

     5
```

تحديد قيمة العدد العشري

إختيار العدد الصحيح الأكبر من خلال الأمر Ceil

إختيار العدد الصحيح الأصغر من خلال الأمر Floor

المصفوفات Matrices والمتجهات

المتجهات و المصفوفات:

❖ **المتجهات Vectors:**

المتجة هو عبارة عن مجموعة من الأعداد توضع في صف واحد أو عمود واحد ويتم استخدامها في إدخال البيانات أو الحصول على المخرجات.

أي أنه يوجد لدينا نوعين من المتجهات:

1. **متجه صفي :**

والصورة العامة لكتابته كالتالي:

```
>> x=[3,5,2,8,11]
x =
   3   5   2   8   11
```

ويمكن وضع مسافة بدلاً من علامة الفاصلة وكلاهما يوضح أن جميع عناصر المتجه مرتبة كصف واحد.

2. **متجه عمودي:**

```
>> x=[3;5;2;8;11]
x =
   3
   5
   2
   8
   11
```


العمليات الأساسية والدوال الخاصة بالمتجهات:

هناك العديد من الدوال التي يتم تنفيذها على المتجهات وتزيد من أهميتها واستخداماتها وسوف نقوم الآن بشرح معظم هذه العمليات والدوال من خلال الأمثلة التالية:

1. **الدالة Length: تقوم بحساب عدد عناصر المتجه كما في المثال:**

```
>> v=[2 5 0 1 4 -1]
```

```
v =
   2    5    0    1    4   -1
>> length(v)
ans =
   6
```

2. الدالة Sum: تقوم هذه الدالة بإيجاد حاصل جمع عناصر المتجه كما في المثال:

```
>> w=sum(v)

w =
  11
```

3. الدالة Max:تقوم هذه الدالة بإيجاد أكبر عناصر المتجه من حيث القيمة كما في المثال:

```
>> w=max(v)

w =
   5
```

4. الدالة Min: تقوم هذه الدالة بإيجاد أصغر عناصر المتجه من حيث القيمة كما في المثال:

```
>> w=min(v)

w =
  -1
```

5. الدالة Size: تعطي قياس المتجة أو المصفوفة

```
>>  Matrix=[1,2,3,;4,5,6]
Matrix =

   1    2    3
   4    5    6

>> [Matrix]=size(Matrix)
Matrix =

   2    3
```

6. الدالة Sort:تقوم هذه الدالة بترتيب عناصر المتجه ترتيباً تصاعدياً

```
>> r=[9 7 5 8 3]

r =
   9    7    5    8    3
```

```
>> s=sort(r)
s =
   3   5   7   8   9
```

7. الدالة Range: تقوم هذه الدالة بحساب الفرق بين أكبر قيمة في المتجة وأصغر قيمة فيه

```
>> range(r)

ans =
   6
```

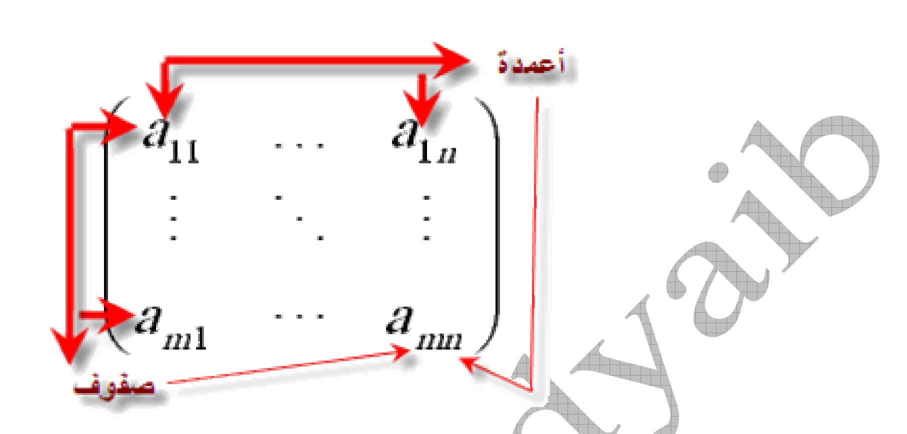
العمليات الحسابية التي يتم إجراؤها على المتجهات: وتشمل هذه العمليات الحسابية عمليات الجمع والطرح والضرب والرفع إلى أس ولكن يجب الإشارة هنا أن هذه العمليات تتبع جميعها ما يسمى بجبر المصفوفات.
بعض الأمثلة للتوضيح:

```
>> x=[1,3,5];
>> y=[2,4,6];
>> z=x+y
z =
   3   7   11
>> m=y-x
m =
   1   1   1
>> p=x.*y
p =
   2   12   30
>> p=x.^2
p =
   1   9   25
```


❖

المصفوفات Matrices:

هي مجموعة من البيانات والتي يتم وضعها في صورة صفوف وأعمدة، وتأخذ الشكل التالي



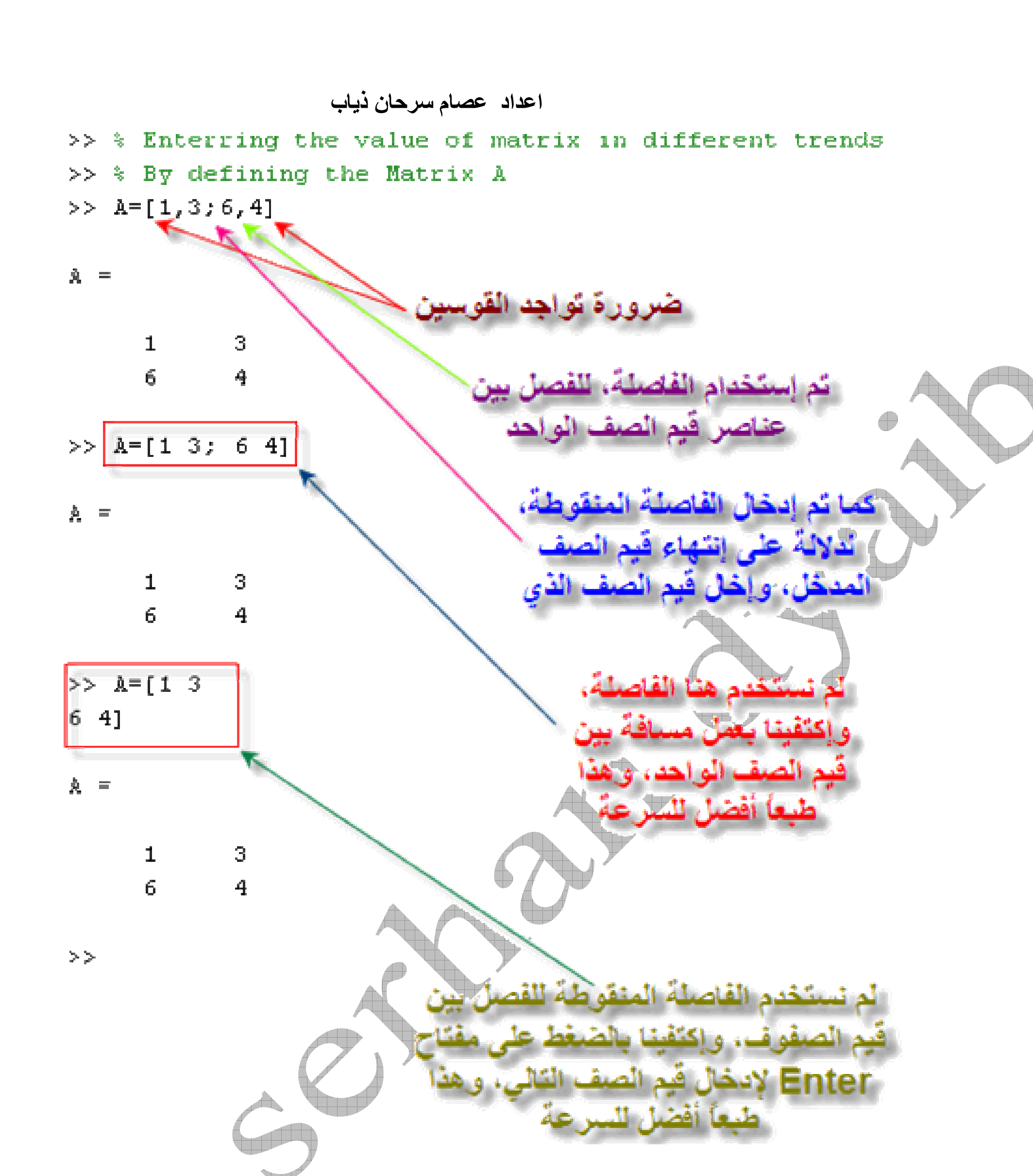
وتستخدم المصفوفات في حل كثيرات الحدود Polynomials, وفي حل مجموعة من المعادلات، كيفية كتابة المصفوفات في برنامج الماتلاب:

يتم إدخال المصفوفة بكتابة عناصر الصف الأول، ثم الثاني وهكذا.

فمثلاً كتابة مصفوفة مثل التالي

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

ولكن قبل إدخال القيم التالي، على الجميع أن يعلم بأنه يتم كتابة عناصر الصف الأول، ويتم الفصل بين أرقام الصف الأول إما بفاصلة (,) Comma أو بعمل مسافة Space بين الأرقام، بعد إدخال قيم الصف الأول يتم فصل عناصر الصف الأول عن عناصر الصف الثاني (الذي سيتم إدخال قيمه) إما بالضغط على مفتاح Enter أو بإستخدام الفاصلة المنقوطة Semicolon (;), أنظر المثال التالي



كما ان المصفوفات هي عبارة عن ترتيب معين لبيانات معينه وعادة ما تكون هذه البيانات أرقاماً، والمصفوفة تتكون من صفوف وأعمدة وعادة ما نقول من النظام (mxn) حيث أن m هو عدد الصفوف و n هو عدد الأعمدة.

>> Matrix=[1,2,3,;4,5,6;7,8,9]

Matrix =

```
1   2   3
4   5   6
7   8   9
```

كذلك إذا كان لدينا مصفوفة فأننا نستطيع إيجاد الصف الثاني أو الثالث من المصفوفة.

```
>> Matrix(2,:)
ans =
    4     5     6
```

وكذلك نستطيع إيجاد العمود الثاني أو الثالث من المصفوفة.

```
>> Matrix(:,2)
ans =
    2
    5
    8
```

إذ أردنا جميع عناصر المصفوفة بترتيب الأعمدة

```
>> Matrix(:)

ans =
    1
    4
    7
    2
    5
    8
    3
    6
    9
```

أما إذا أردنا العنصر الواقع في الصف الأول والعامود الثاني:

```
>> Matrix(1,2)

ans =
    2
```

ونحذف صف أو عمود من المصفوفة:

```
>> Matrix(:,2) = [ ]
Matrix =
    1    3
    4    6
    7    9
>> Matrix(2,:) = [ ]
Matrix =
    1    2    3
    7    8    9
```

ونضيف صف أو عمود للمصفوفة:

```
>> Matrix=[1,2,3,;4,5,6;7,8,9;10,11,12]
Matrix =
    1    2    3
    4    5    6
    7    8    9
```

```
10    11    12
```

ونجد قطر المصفوفة:

```
>> diag(Matrix)
ans =
     1
     5
     9
```

- منقول المصفوفة (Transpose):

لتكن $A=[a_{ij}]$ مصفوفة من الدرجة $n \times m$ يعرف المنقول للمصفوفة A بأنه المصفوفة من الدرجة $m \times n$ التي نحصل عليها من A بحيث تكون صفوفها هي أعمدة A وأعمدتها هي صفوف A على التوالي نرمز للمنقول A بالرمز A^T .

```
>> A=[1 3 5; 2 4 6]

A =

   1    3    5
   2    4    6

>> A'

ans =

   1    2
   3    4
   5    6
```

- المحددات: لتكن $A=[a_{ij}]$ مصفوفة مربعة من الدرجة n يعرف محدد المصفوفة ويرمز له بالرمز $\det(A)$ استقرائياً كالتالي:

1. إذا كان $n=1 \Leftarrow \det(A)=a_{11}$
2. إذا كان $n=2 \Leftarrow \det(A)=a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}$
3. إذا كان $n>2 \Leftarrow \det(A)=\sum_{j=1}^{n}(-1)^{j+1}a_{1j}\det A_{1j}$

مثال يوضح المحددات:

```
>> A=[1 0 3 ; 4 5 0; 7 8 9]

A =

   1    0    3
   4    5    0
   7    8    9
>> det(A)
```

```
ans =
   36
```

وهنا يجب الإشارة إلى بعض أنواع المصفوفات ذات الحالات الخاصة التي سوف نوضحها فيما يلي:

1. المصفوفة الصفرية: وهي التي تكون كل عناصرها عبارة عن أصفار وتعتبر هذه المصفوفة هي المحايد الجمعي للمصفوفات.

```
>> x=zeros(3,2)

x =

   0   0
   0   0
   0   0
```

2. مصفوفة التي جميع عناصرها الواحد الصحيح: وهي المصفوفة التي تتكون جميع عناصرها من الرقم واحد.

```
>> x=ones(3,2)

x =

   1   1
   1   1
   1   1
```

3. مصفوفة الوحدة : وهي مصفوفة مربعة تكون جميع عناصر القطر الرئيسي لها الواحد الصحيح وباقي عناصرها الأخرى أصفار.

```
>> id=eye(4)

id =

   1   0   0   0
   0   1   0   0
   0   0   1   0
   0   0   0   1
```

جبر المصفوفات Matrix Algebra :

يعتمد جبر المصفوفات على قواعد غير القواعد المعهودة في العمليات الحسابية العادية التي يتم تطبيقها على الأعداد، وسوف نحاول فيما يلي توضيح هذه القواعد بقدر الإمكان:

- **الدوال الخاصة بالمصفوفات:**

1. دالة Sum: وهي تقوم بجمع عناصر كل عمود من أعمدة المصفوفة كل على حدة كما في المثال:

```
>> x=[1,2,3;4,5,6;7,8,9]

x =

   1   2   3
   4   5   6
   7   8   9

>> A=sum(x)

A =

  12  15  18

>> A=sum(x')

A =

   6  15  24
```

2. الدالة Max: وهي تقوم بعرض أكبر رقم موجود في كل عمود من أعمدة المصفوفة كما في المثال:

```
>> B=max(x)

B =

   7   8   9

>> B=max(x')

B =
   3   6   9
```

3. الدالة Size: تقوم هذه الدالة بعرض أبعاد المصفوفة كما في المثال :

```
>> [C,D]=size(x)

C =
```

3

D =

3

- **إجراء العمليات الحسابية على المصفوفات:**

1. **الجمع:تتم عملية الجمع بجمع كل عنصر من عناصر المصفوفة الأولى مع العنصر المناظر له من عناصر المصفوفة الثانية كما في المثال:**

```
>> A=[1,3;5,7];
>> B=[2,4;6,8];
>> C=A+B

C =

   3    7
  11   15

>> C=A+3

C =

   4    6
   8   10
```

2. **الطرح: تتم عملية الطرح بطرح كل عنصر من عناصر المصفوفة الأولى مع العنصر المناظر له من عناصر المصفوفة الثانية كما في المثال:**

```
>> C=A-B

C =

  -1   -1
  -1   -1
```

3. **الضرب: تتم عملية الضرب بضرب عناصر المصفوفة ببعض كما في المثال:**

```
>> C=A*B

C =

  20   28
  52   76
```

4. **رفع المصفوفة إلى قوة(أس): كما يمكننا رفع المصفوفة المربعة إلى أس أو قوة كما في المثال:**

```
>> C=A^2

C =

  16   24
  40   64
```

```
>> C=A.^2

C =

     1     9
    25    49
```

أمثلةللدوال

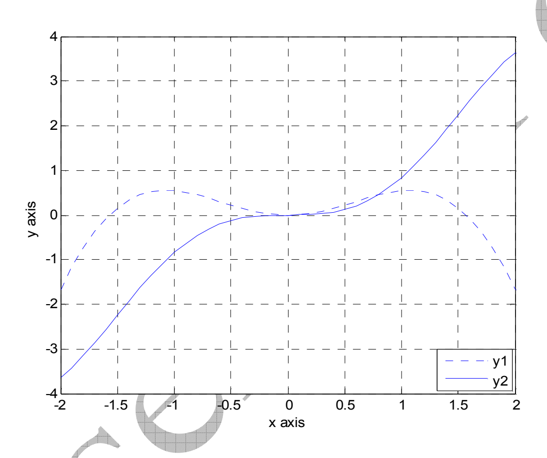
مثال(1) :

ارسم الدالتين التالية بنفس الرسم $y_1 = x^2 \cos x , y_2 = x^2 \sin x , x = -2:0.1:2$ ؟

الحل:

```
>> x=-2:0.1:2;
>> y1=x.^2.*cos(x);y2=x.^2.*sin(x);
>> plot(x,y1);
>> hold on
>> plot(x,y2);
>> hold off
>> xlabel('x-axis')
>> ylabel('y-axis')
>> grid on
```

يظهر لنا الرسم التالي:



رسم الدالتين $y_1 = x^2 \cos x , y_2 = x^2 \sin x$

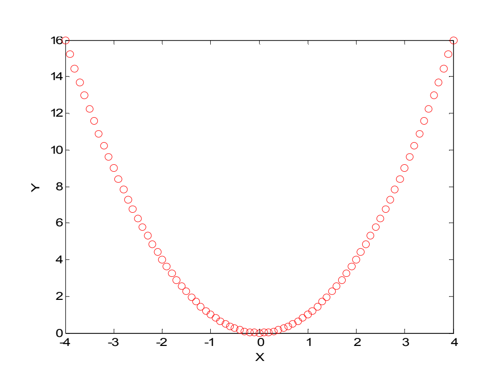
مثال(2) :

ارسم الدالة y=x^2 , x=-4:0.1:4 ؟

الحل:

```
>> x=-4:.1:4;
>> y=x.^2;
>> plot(x,y,'o')
```

يظهر لنا الرسم التالي:



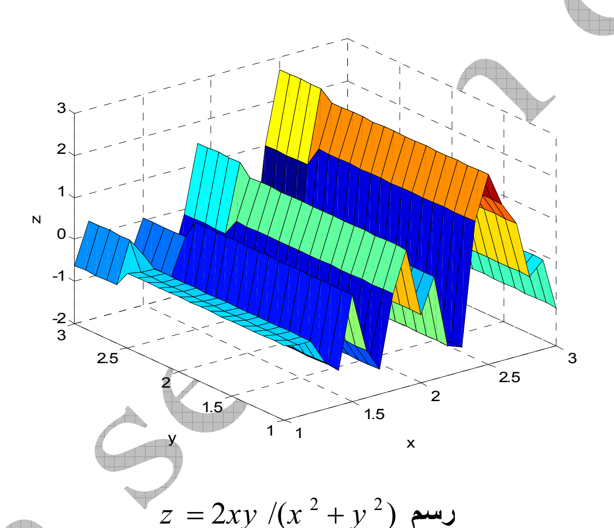
مثال(3) :

ارسم الدالة $z=2xy/(x^2+y^2), for, x=1:0.1:3, and, y=1:0.1:3$ ؟

الحل:

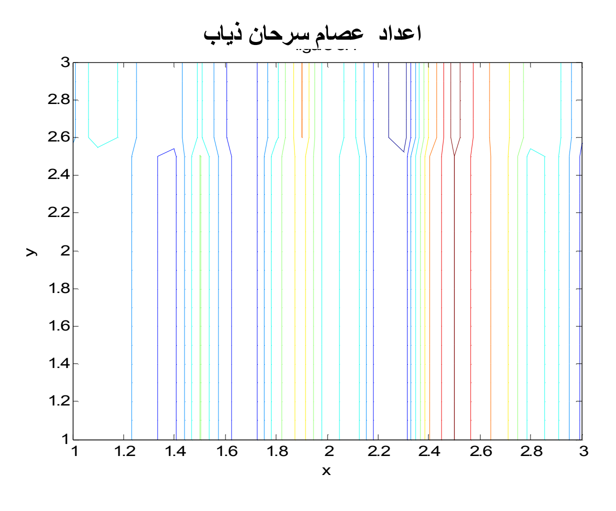
```
>> [x,y]=meshgrid(1:0.1:3,1:0.1:3);
>> z=2*x*y/(x^2+y^2);
>> surf(x,y,z);
>> xlabel('x')
>> ylabel('y')
>> zlabel('z')
```

يظهر لنا الرسم التالي:



رسم $z=2xy/(x^2+y^2)$

```
>>contour(x,y,z)
>> xlabel('x')
>> ylabel('y')
```



مخطط الدالة $z = 2xy/(x^2 + y^2)$

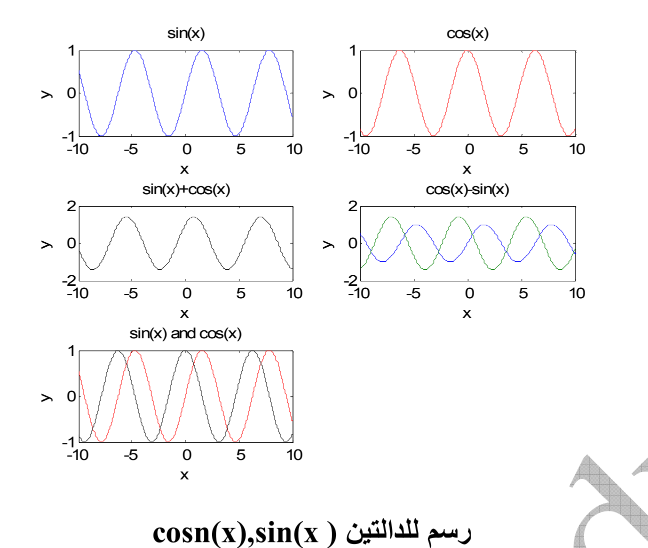
مثال(4):

ارسمي الدالة (cosn(x),sin(x وحاصل جمعهما وحاصل الطرح والدالتين مع بعضهما في نفس الرسم؟

الحل:

```
x=-10:.01:10;
y1=sin(x);
subplot(3,2,1)
plot(x,y1);xlabel('x');ylabel('y');title('sin(x)')
subplot(3,2,2)
y2=cos(x);
plot(x,y2,'r');xlabel('x');ylabel('y');title('cos(x)')
subplot(3,2,3)
plot(x,y1+y2,'k');xlabel('x');ylabel('y');title('sin(x)+cos(x)')
y4=y2-y1;
subplot(3,2,4)
plot(x,y1,x,y4);xlabel('x');ylabel('y');title('cos(x)-sin(x)')
y5=sin(x);
y6=cos(x);
subplot(3,2,5)
```

```
plot(x,y5,'r',x,y6,'k');xlabel('x');ylabel('y');title('sin(x) and cos(x)')
```



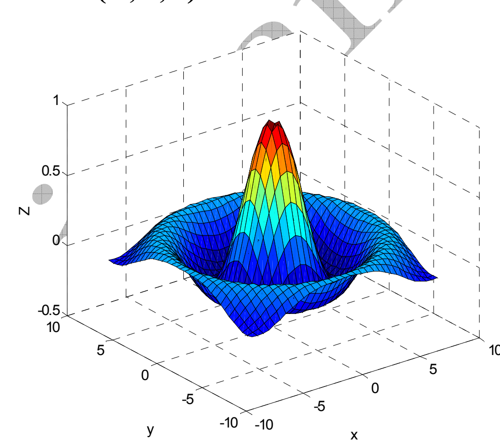
رسم للدالتين (cosn(x),sin(x

مثال (5):

ارسمي الدالة $R=\sqrt{x^2+y^2}$ و $Z=\frac{\sin(R)}{R}$ ؟

الحل:

```
>> [X,Y] = meshgrid(-8:.5:8);
>> R = sqrt(X.^2 + Y.^2);
>> Z = sin(R)./R;
>> surf(X,Y,Z)
```



تكرار المصفوفات

مثال (6):

```
c=repmat(5,4,6)

c =

    5    5    5    5    5    5
    5    5    5    5    5    5
    5    5    5    5    5    5
    5    5    5    5    5    5

A=[1 2 3 4 5]
Sum(a)
sum(a)
ans =
   15
```

طرح المتجهات

مثال (7):

```
d=[2 4 8 10 12]

d =

    2    4    8   10   12

>> e=[1 3 7 11 13]

e =

    1    3    7   11   13


>> f=d-e

f =

    1    1    1   -1   -1
```

arc tan, arc cos , arc sin

_مثال (8):

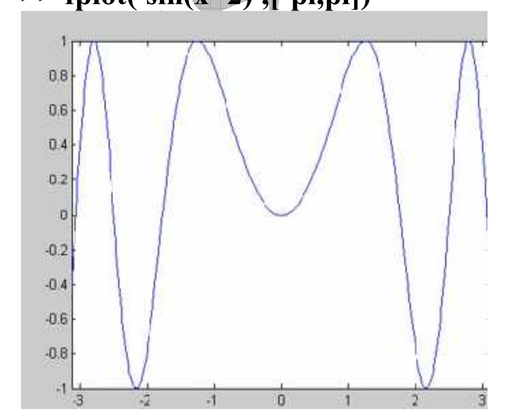
```
y=1:0.1:10;
>> plot(y);


>> x=0:0.1:10;
>> y=san(x);
>> y=sin(x);
>> plot(x,y);


>> x=0:0.1:10;
>> y=sin(x);
>> z=cos(x);
>> w=[y;z];
>> plot[y;w];
   plot(x,w);
```


مثال (9):

```
   fplot('sin(x)',[-pi,pi])
>> fplot('sin(x^2)',[-pi,pi])
```



mesh

مثال (10):

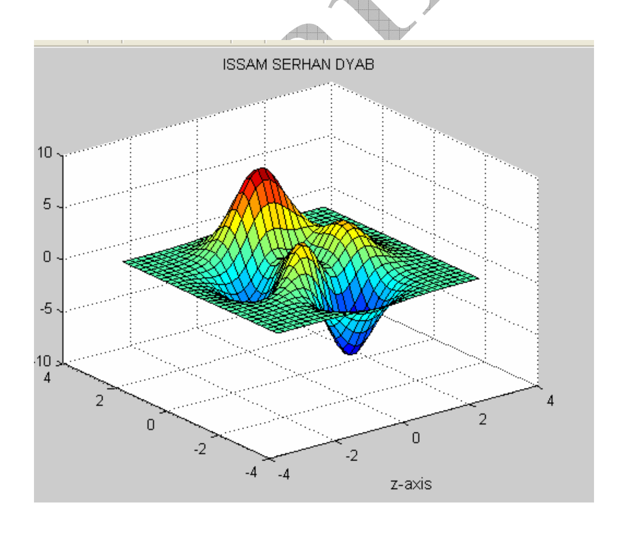
```
>> mesh(peaks);
>> [x y z ]= peaks(100);
>> figure;
>> mesh(x,y,z);


[x y z]=peaks(40);
meshc(x,y,z);
```

استخدام الدالة SURF

مثال (11):

```
x,y,z]=peaks(30);
>> surf(x,y,z);
>> xlabel('x-axis','fontsize',11);
>> xlabel('y-axis','fontsize',11);
>> xlabel('z-axis','fontsize',11);
title('ISSAM SERHAN DYAB');
```

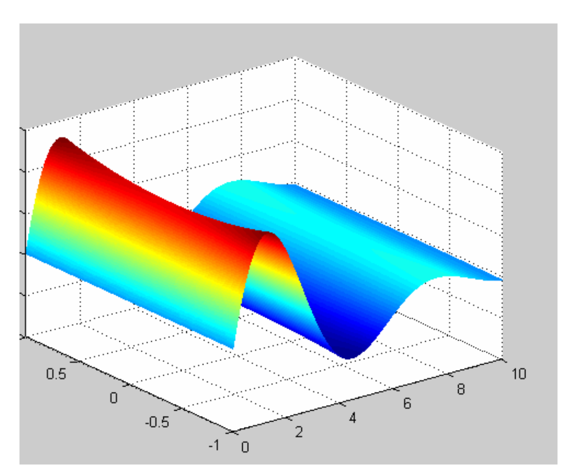


مثال (12):

```
   x=linspace(0,10,100);
>> y=cos(x);
>>  [x y]=meshgrid(x,y);
>> z=sin(x).*exp(-0.3.*x)./(cos(y)+2);
>> mesh(x,y,z);
```

مثال (13):

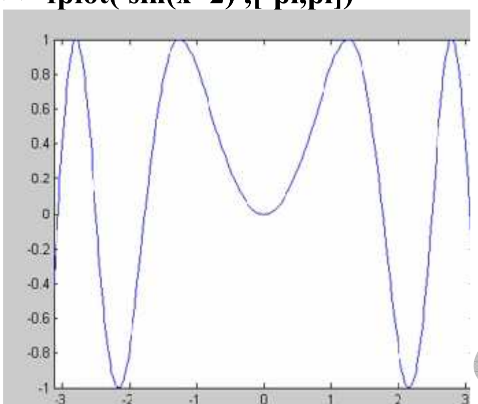
```
>> x=linspace(0,10,1000);
>> y=cos(x);
>>  [x y]=meshgrid(x,y);
>> z=sin(x).*exp(-0.3.*x)./(cos(y)+2);
>> mesh(x,y,z);
```



Fplot

مثال (14):

```
 fplot('sin(x)',[-pi,pi])
>> fplot('sin(x^2)',[-pi,pi])
```



مثال (15):

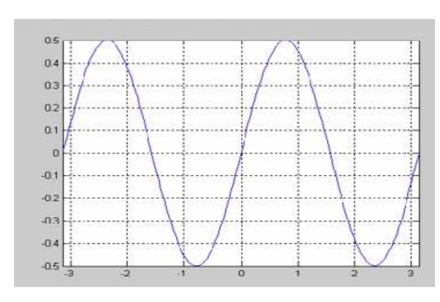
```
fplot('sin(x)*cos(x)',[-pi,pi])
>> grid on
>> help grid
 GRID   Grid lines.
    GRID ON adds major grid lines to the current axes.
    GRID OFF removes major and minor grid lines from the current axes.
    GRID MINOR toggles the minor grid lines of the current axes.
    GRID, by itself, toggles the major grid lines of the current axes.
    GRID(AX,...) uses axes AX instead of the current axes.

    GRID sets the XGrid, YGrid, and ZGrid properties of
    the current axes.

    set(AX,'XMinorGrid','on') turns on the minor grid.
```

See also title, xlabel, ylabel, zlabel, axes, plot, box.

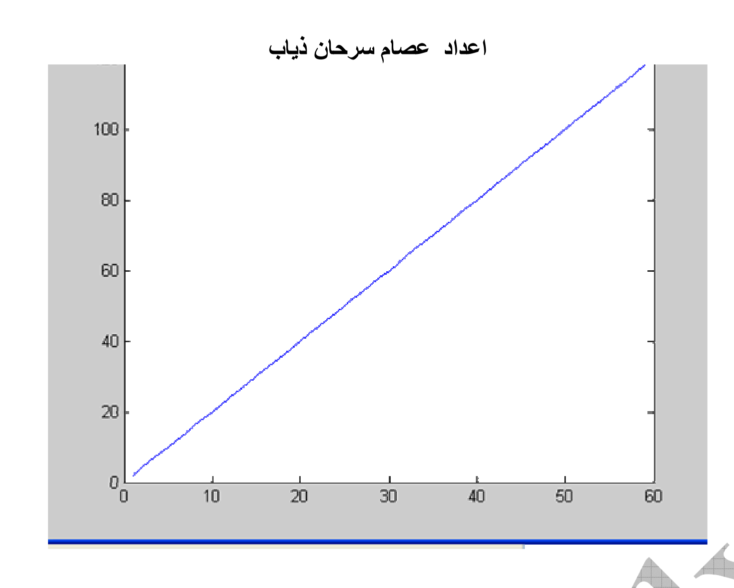
Reference page in Help browser
doc grid



مثال (16):

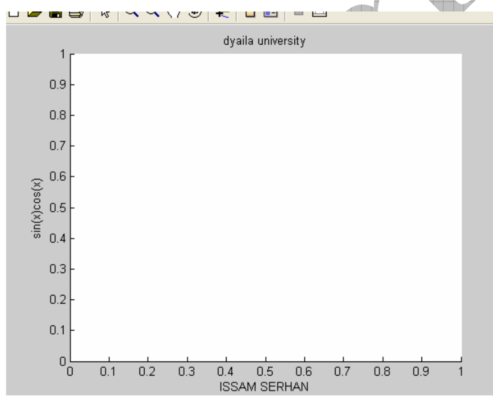
```
clc
>> x=[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]
x =
    1     2     3     4     5     6     7     8     9    10
y=[2:2:120]
y =
  Columns 1 through 14
    2     4     6     8    10    12    14    16    18    20    22    24    26    28
  Columns 15 through 28
   30    32    34    36    38    40    42    44    46    48    50    52    54    56
  Columns 29 through 42
   58    60    62    64    66    68    70    72    74    76    78    80    82    84
  Columns 43 through 56
   86    88    90    92    94    96    98   100   102   104   106   108   110   112
  Columns 57 through 60
  114   116   118   120

length(y)
ans =
   60
Plot(y)
```



العناوين وضهورها

مثال (17):

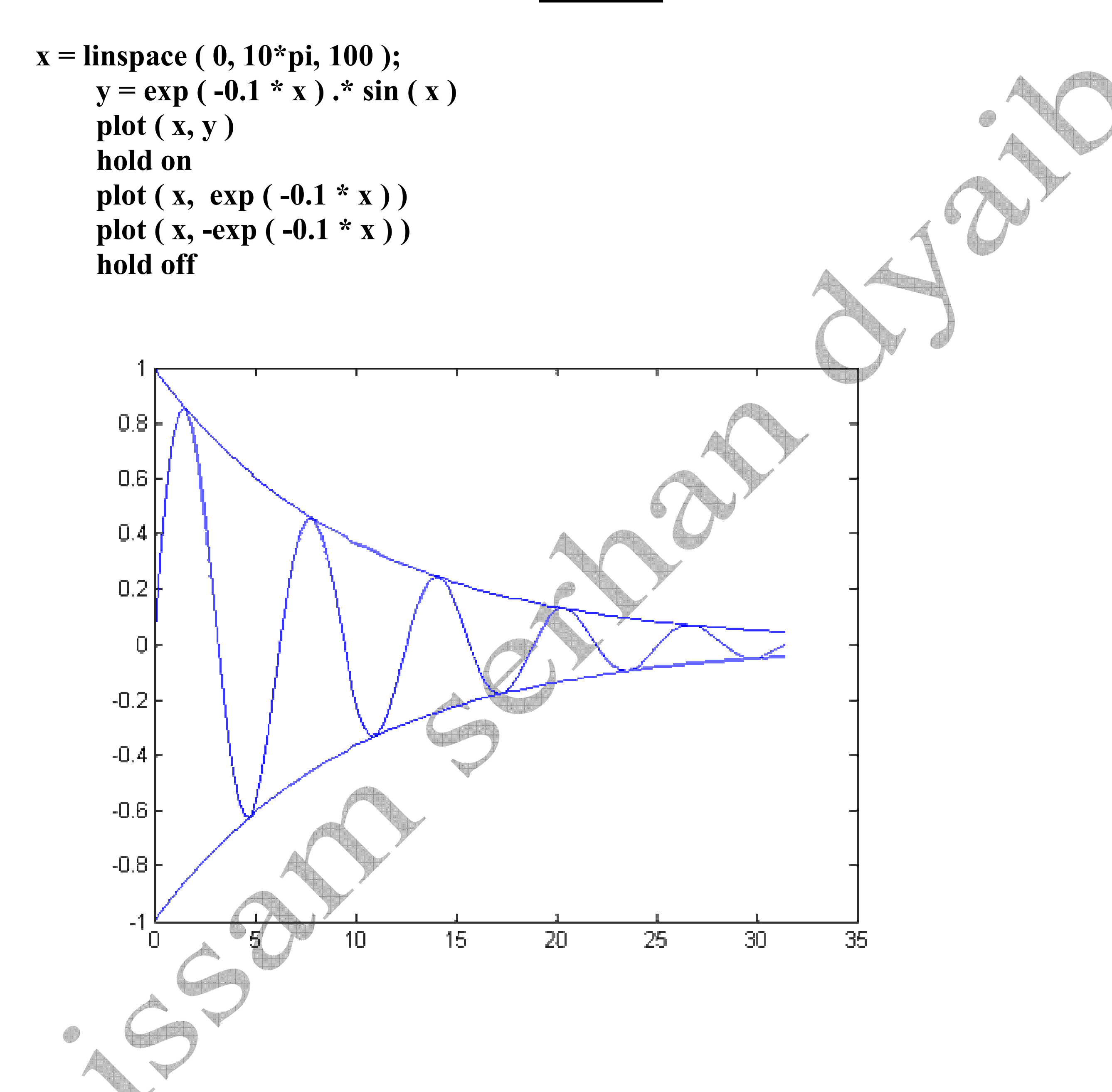



```
title('dyaila university')
xlabel('ISSAM SERHAN')
>> ylabel('sin(x)cos(x)')
>>
```


تمـــارين تطبيقيـــة
MATLAB®
Issam serhan dyaib

تمرين (1)

```
x = linspace ( 0, 10*pi, 100 );
    y = exp ( -0.1 * x ) .* sin ( x )
    plot ( x, y )
    hold on
    plot ( x,  exp ( -0.1 * x ) )
    plot ( x, -exp ( -0.1 * x ) )
    hold off
```



تمرين (2)

```
x = 2 * pi * rand ( 10, 1 );
    x = sort ( x );
    y = sin ( x );

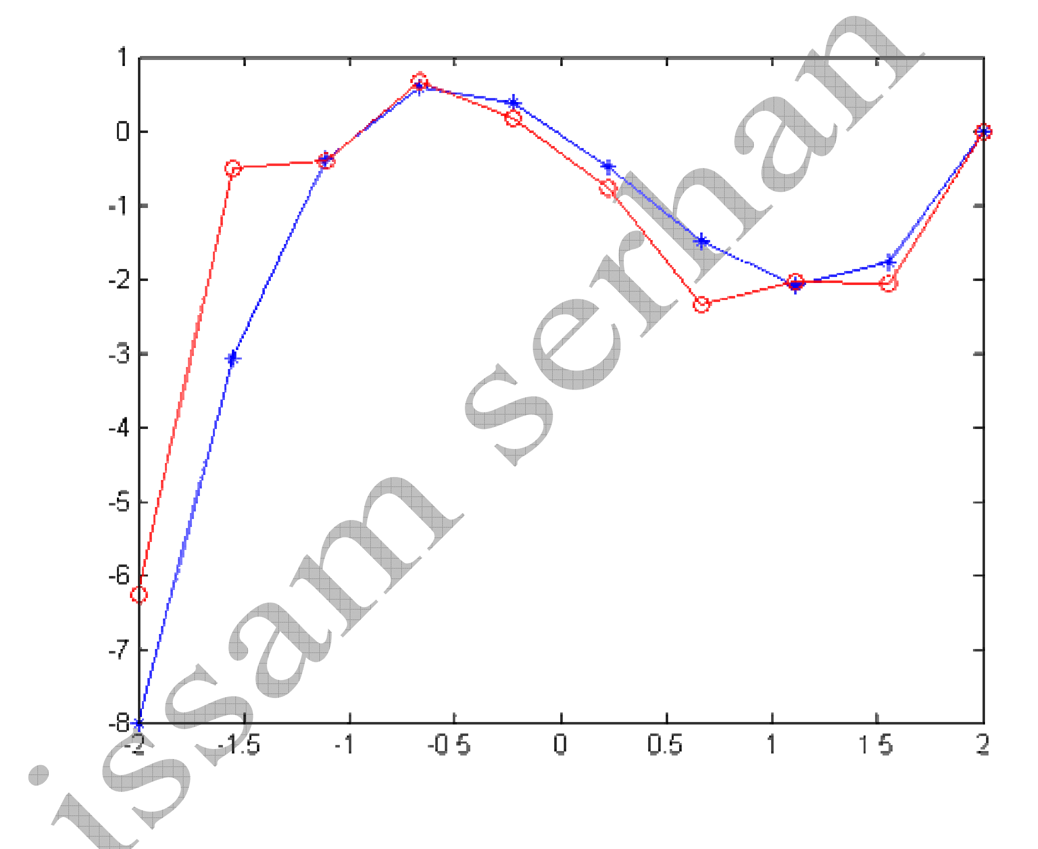
    xx = linspace ( 0, 2*pi, 100 );
    yy = spline ( x, y, xx );

    plot ( x, y, '*', xx, yy, 'r' )
```

تمرين (3)

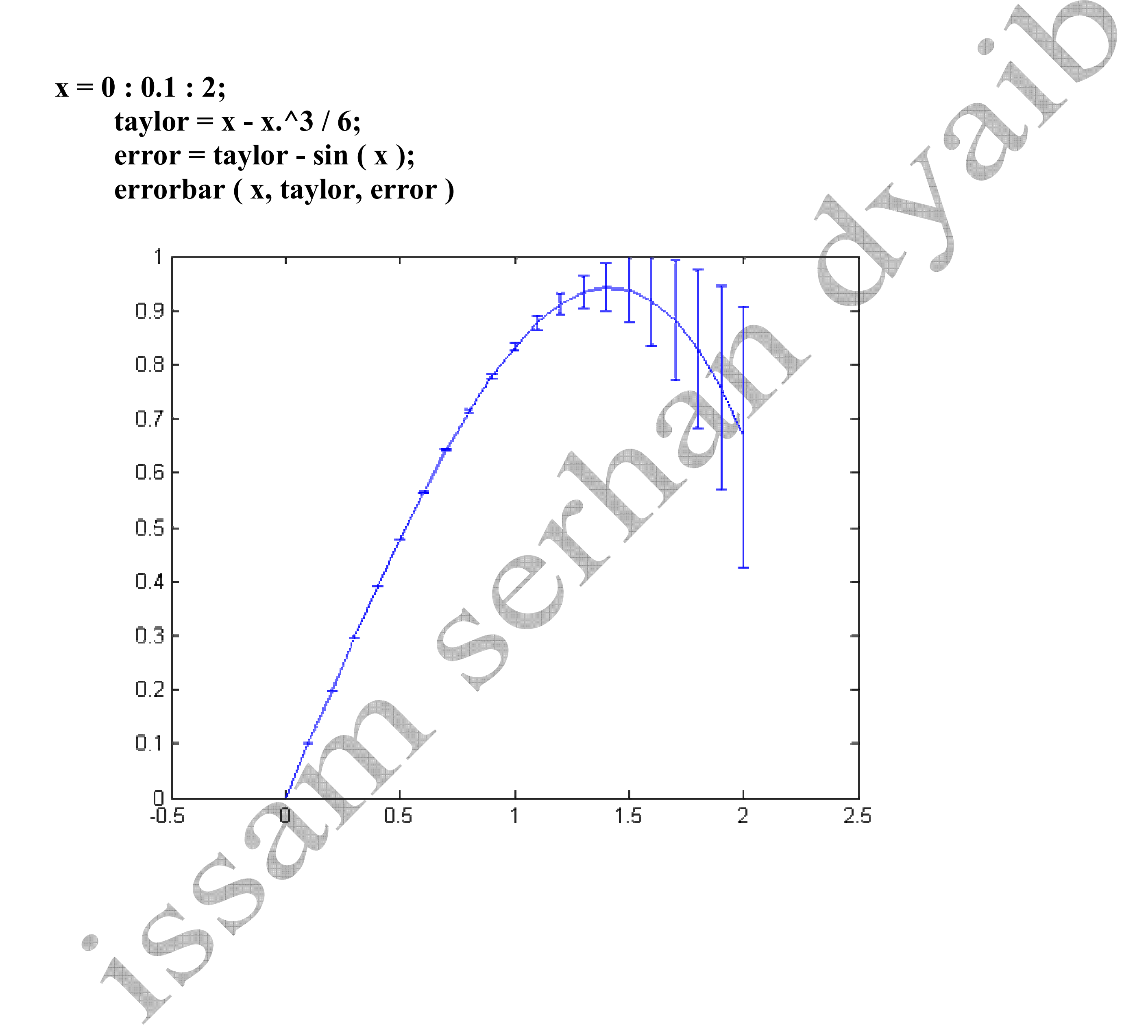
```
x = linspace ( -2, 2, 10 );
     y = x.^3 - x.^2 - 2*x;

     xx = x;
     yy = y .* ( 1.0 + 0.5 * randn ( 1, 10 ) );
     plot ( x, y, 'b*-', xx, yy, 'ro-' )
```



تمرين (4)

```
x = 0 : 0.1 : 2;
      taylor = x - x.^3 / 6;
      error = taylor - sin ( x );
      errorbar ( x, taylor, error )
```



<u>تمرين (5)</u>

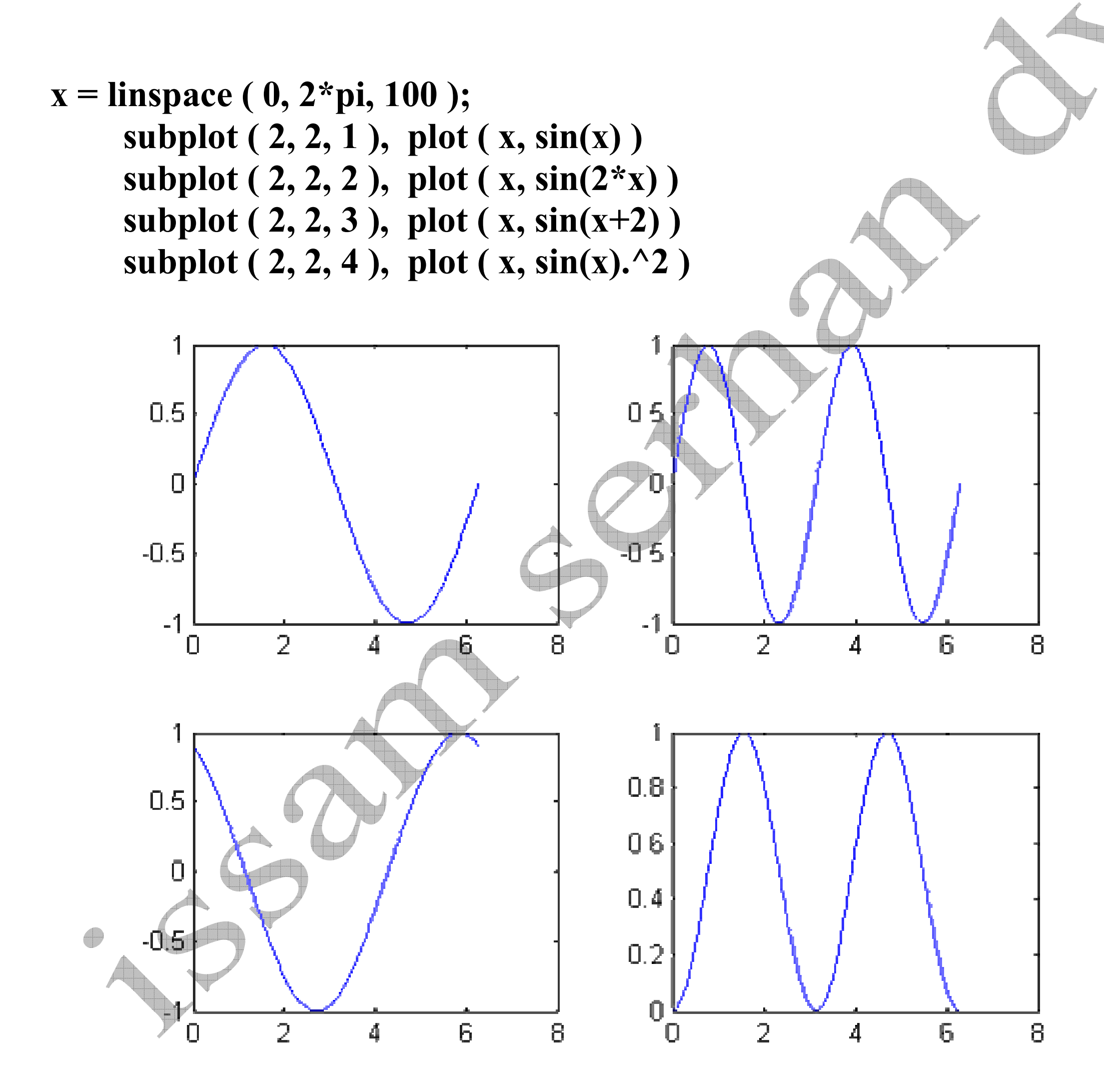
X = F(T)
Y = G(T)

--------------------------------:

```
t = 0 : 0.1 : 2*pi;
x = t .* sin ( 3 * t );
y = t .* sin ( t ) .* sin ( t );
plot ( x, y )
```

تمرين (6)

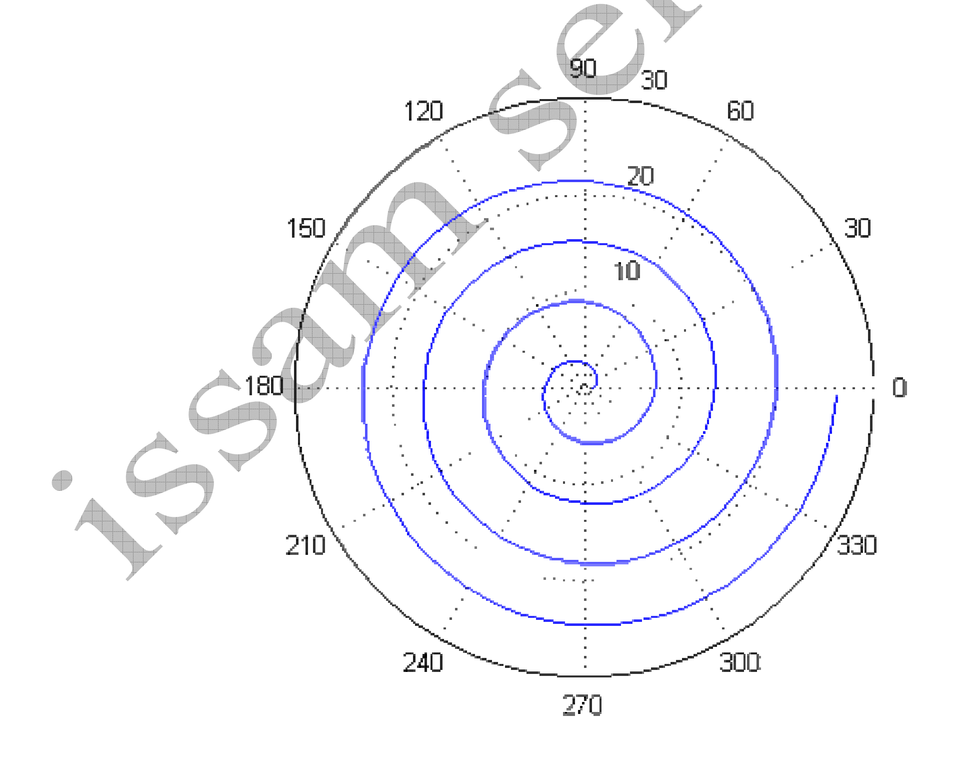
```
x = linspace ( 0, 2*pi, 100 );
    subplot ( 2, 2, 1 ),  plot ( x, sin(x) )
    subplot ( 2, 2, 2 ),  plot ( x, sin(2*x) )
    subplot ( 2, 2, 3 ),  plot ( x, sin(x+2) )
    subplot ( 2, 2, 4 ),  plot ( x, sin(x).^2 )
```



تمرين (7)

```
theta = 0 : 0.1 : 8 * pi;
      r = theta + 1;
      x = r .* cos ( theta );
      y = r .* sin ( theta );
      plot ( x, y )
```

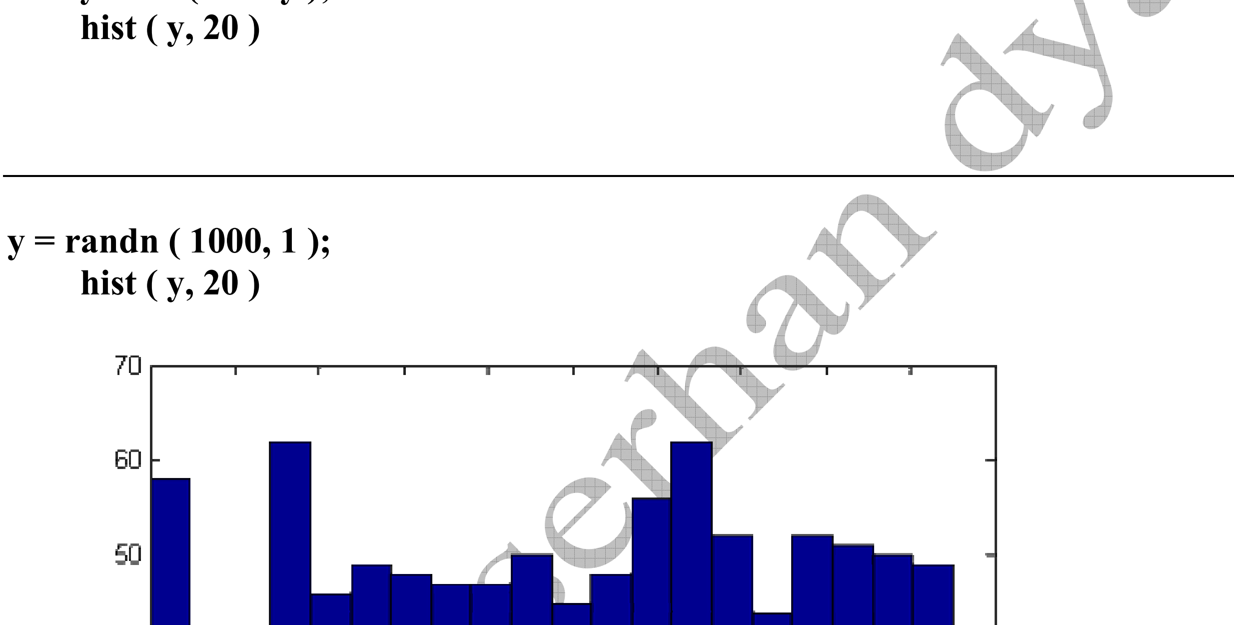
```
theta = 0 : 0.1 : 8 * pi;
      r = theta + 1;
      polar ( theta, r )
```



تمرين (8)

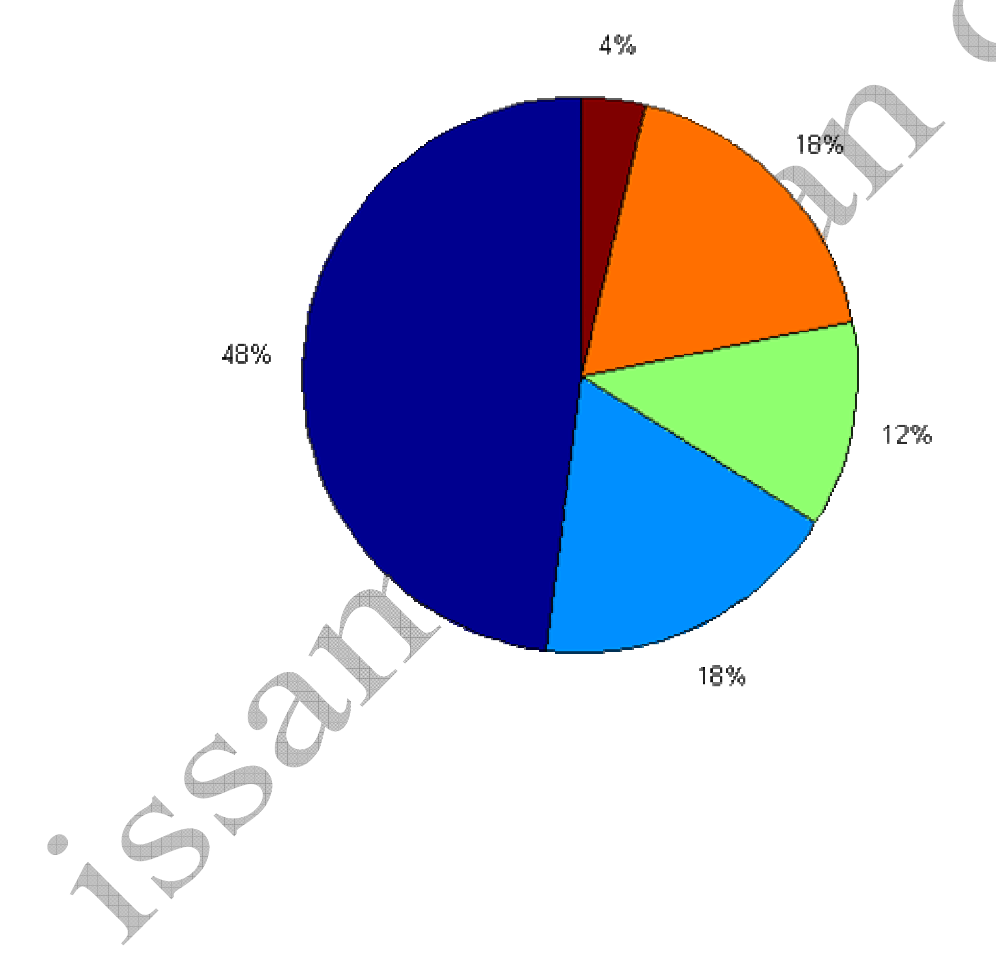
```
y = rand ( 1000, 1 );
y = fix ( 20 * y );
hist ( y, 20 )
```

```
y = randn ( 1000, 1 );
      hist ( y, 20 )
```



تمرين (9)

Continents = [88, 33, 22, 33, 7]
pie (Continents)



تمرين (10)

```
axis ( [ 0, 1, 0, 1 ] )

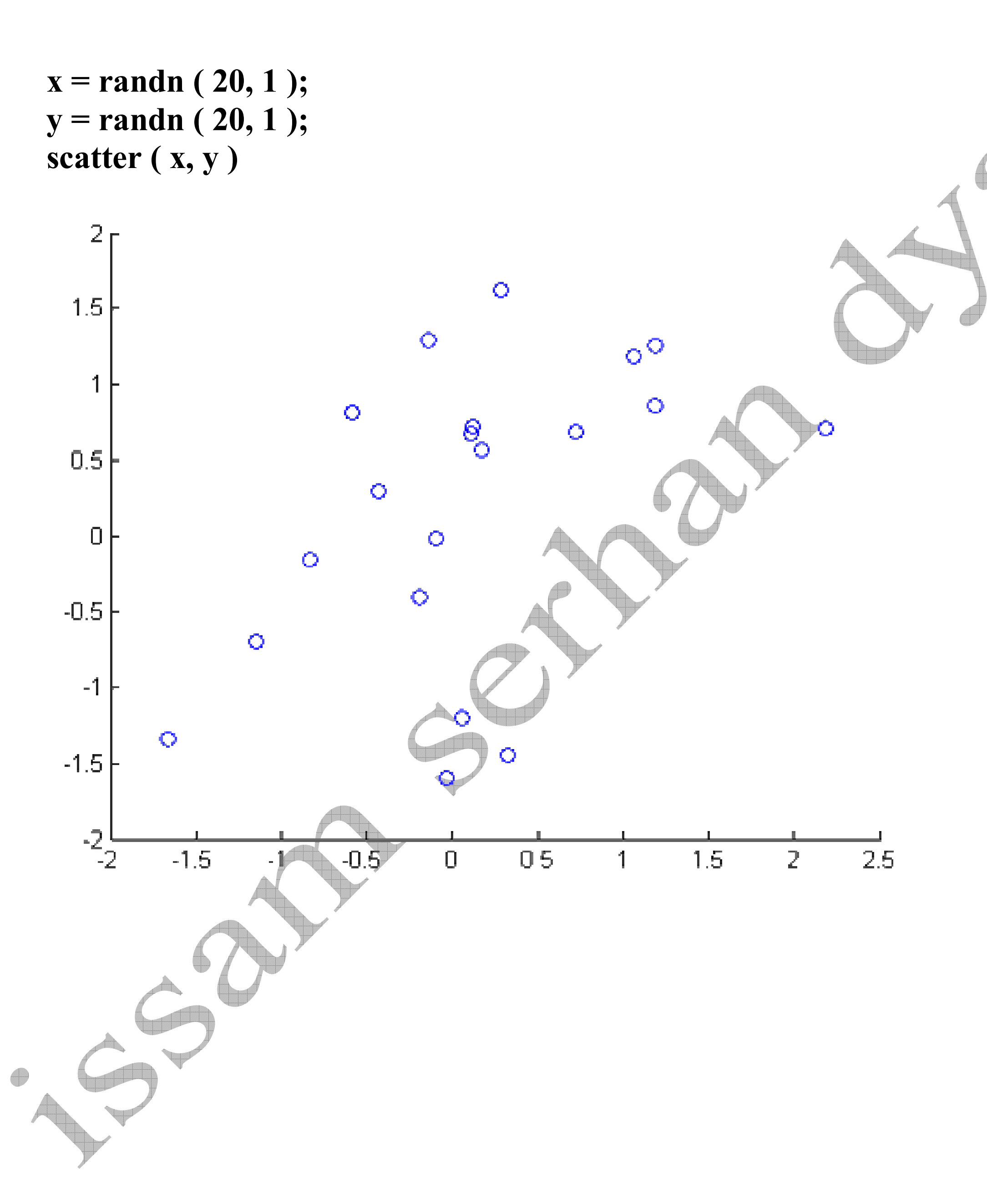
x1 = [ 0.0, 0.5, 0.5 ];
y1 = [ 0.5, 0.5, 1.0 ];
fill ( x1, y1, 'r' )

hold on

x2 = [ 0.75, 1.0, 0.75, 0.5 ];
y2 = [ 0.0, 0.25, 1.0, 0.25];
c2 = [ 0, 0, 1 ];
fill ( x2, y2, c2 )
```

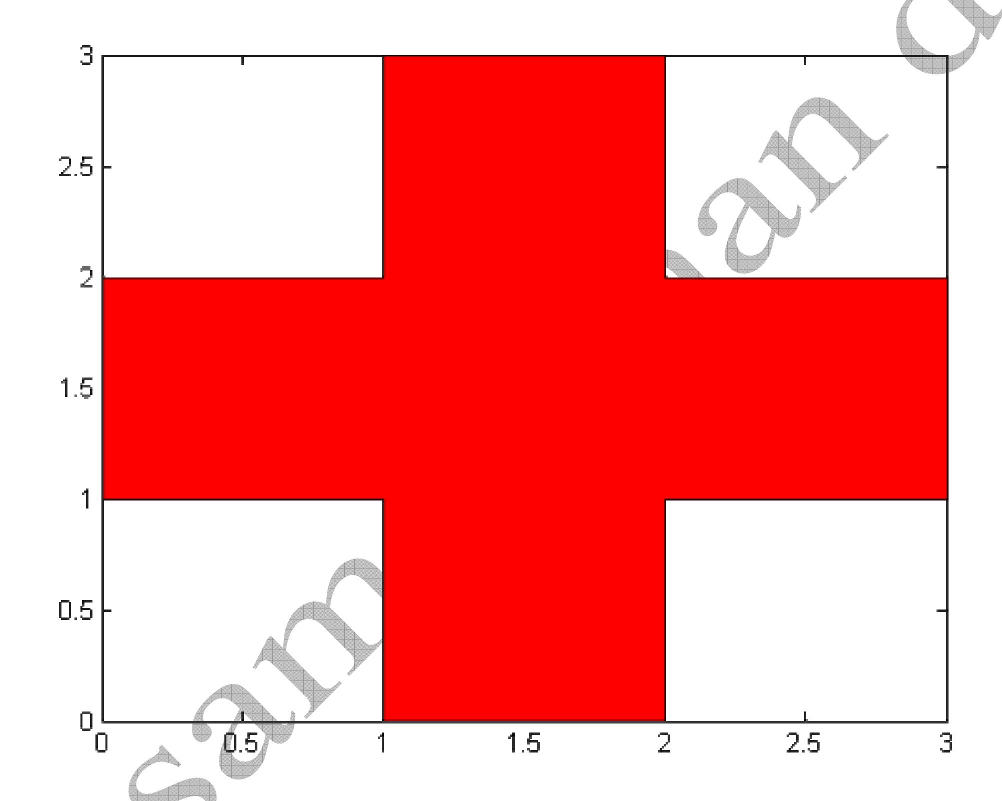
تمرين (11)

```
x = randn ( 20, 1 );
y = randn ( 20, 1 );
scatter ( x, y )
```



تمرين (12)

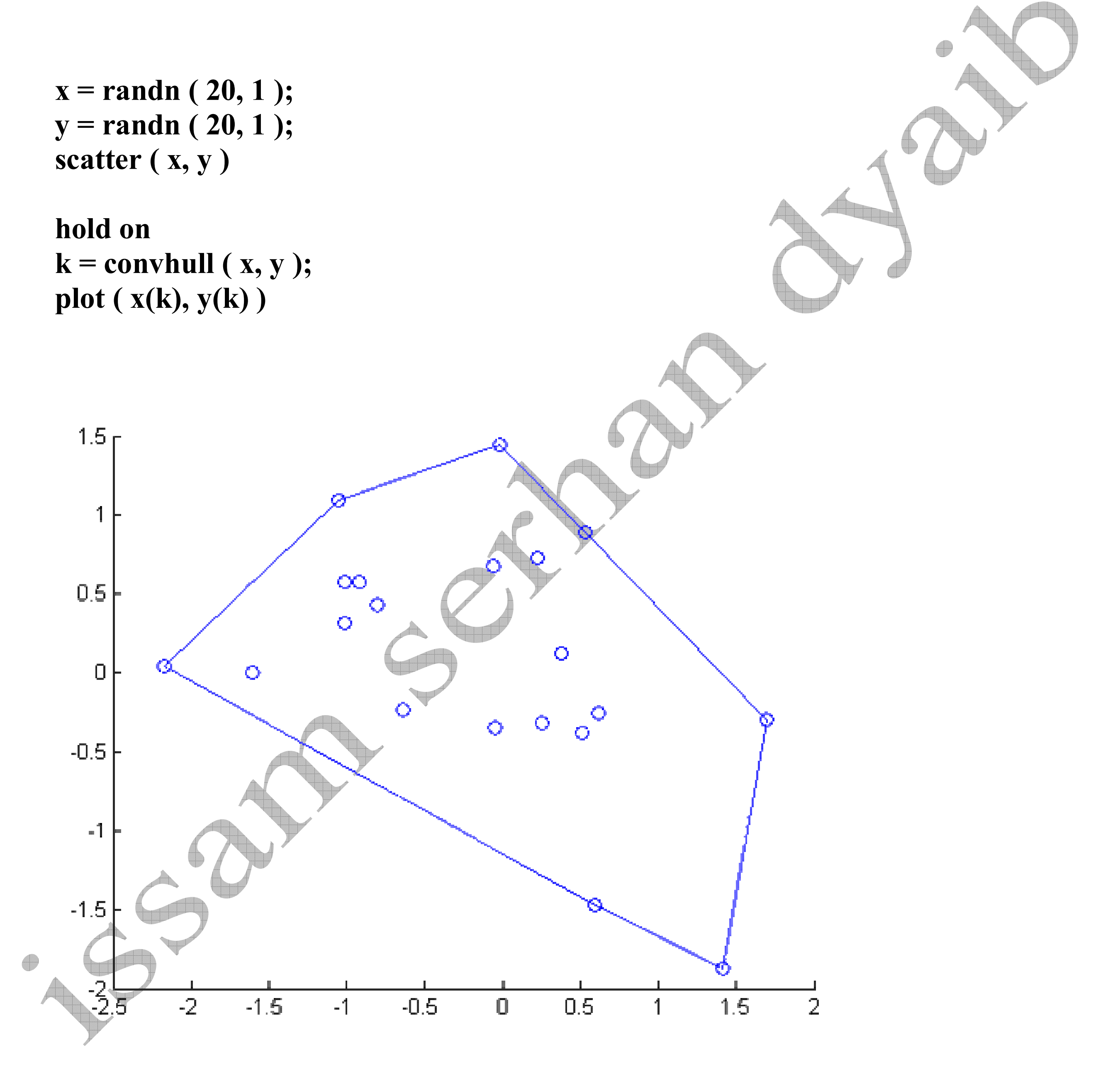
```
x = [ 1.0, 2.0, 2.0, 3.0, 3.0, 2.0, 2.0, 1.0, 1.0, 0.0, 0.0, 1.0];
y = [ 0.0, 0.0, 1.0, 1.0, 2.0, 2.0, 3.0, 3.0, 2.0, 2.0, 1.0, 1.0];
fill ( x, y, 'r' )
```



تمرين (13)

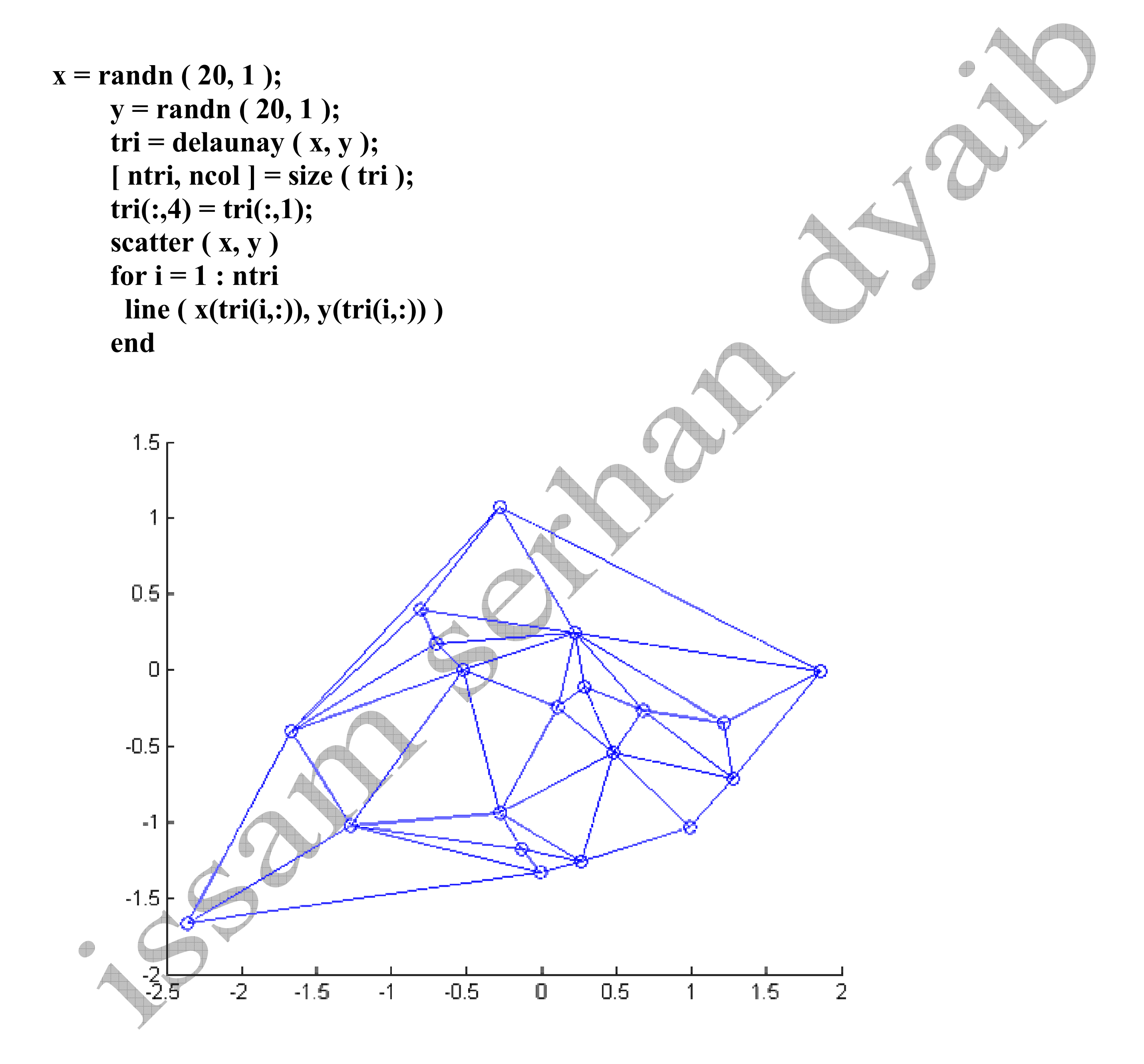
```
x = randn ( 20, 1 );
y = randn ( 20, 1 );
scatter ( x, y )

hold on
k = convhull ( x, y );
plot ( x(k), y(k) )
```



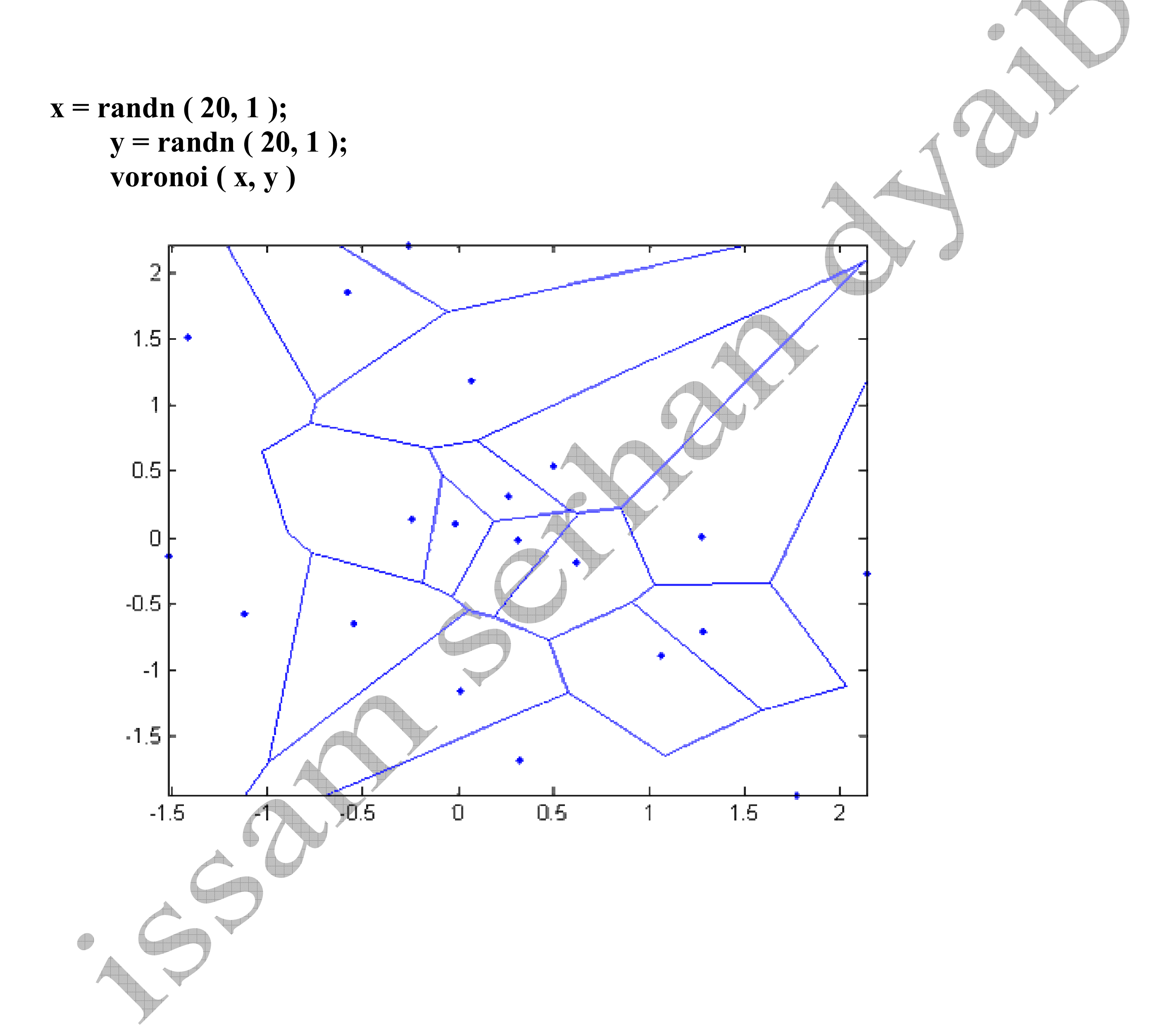
تمرين (14)

```
x = randn ( 20, 1 );
      y = randn ( 20, 1 );
      tri = delaunay ( x, y );
      [ ntri, ncol ] = size ( tri );
      tri(:,4) = tri(:,1);
      scatter ( x, y )
      for i = 1 : ntri
        line ( x(tri(i,:)), y(tri(i,:)) )
      end
```



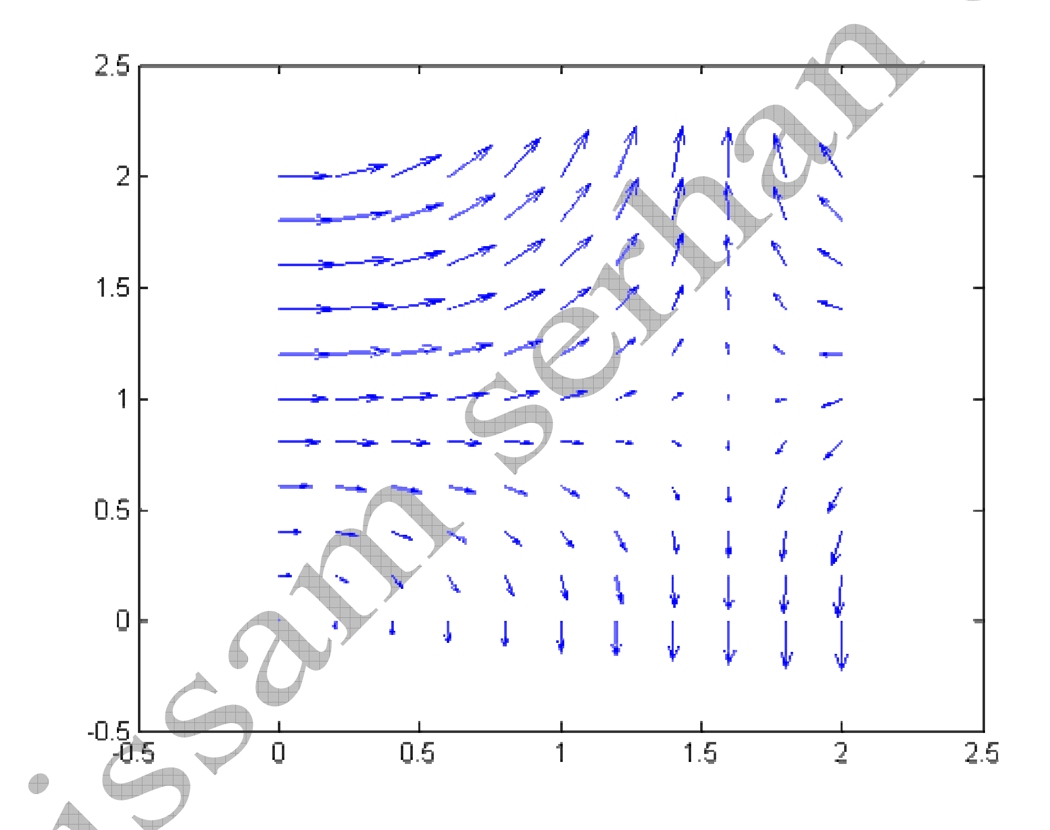
تمرين (15)

```
x = randn ( 20, 1 );
    y = randn ( 20, 1 );
    voronoi ( x, y )
```



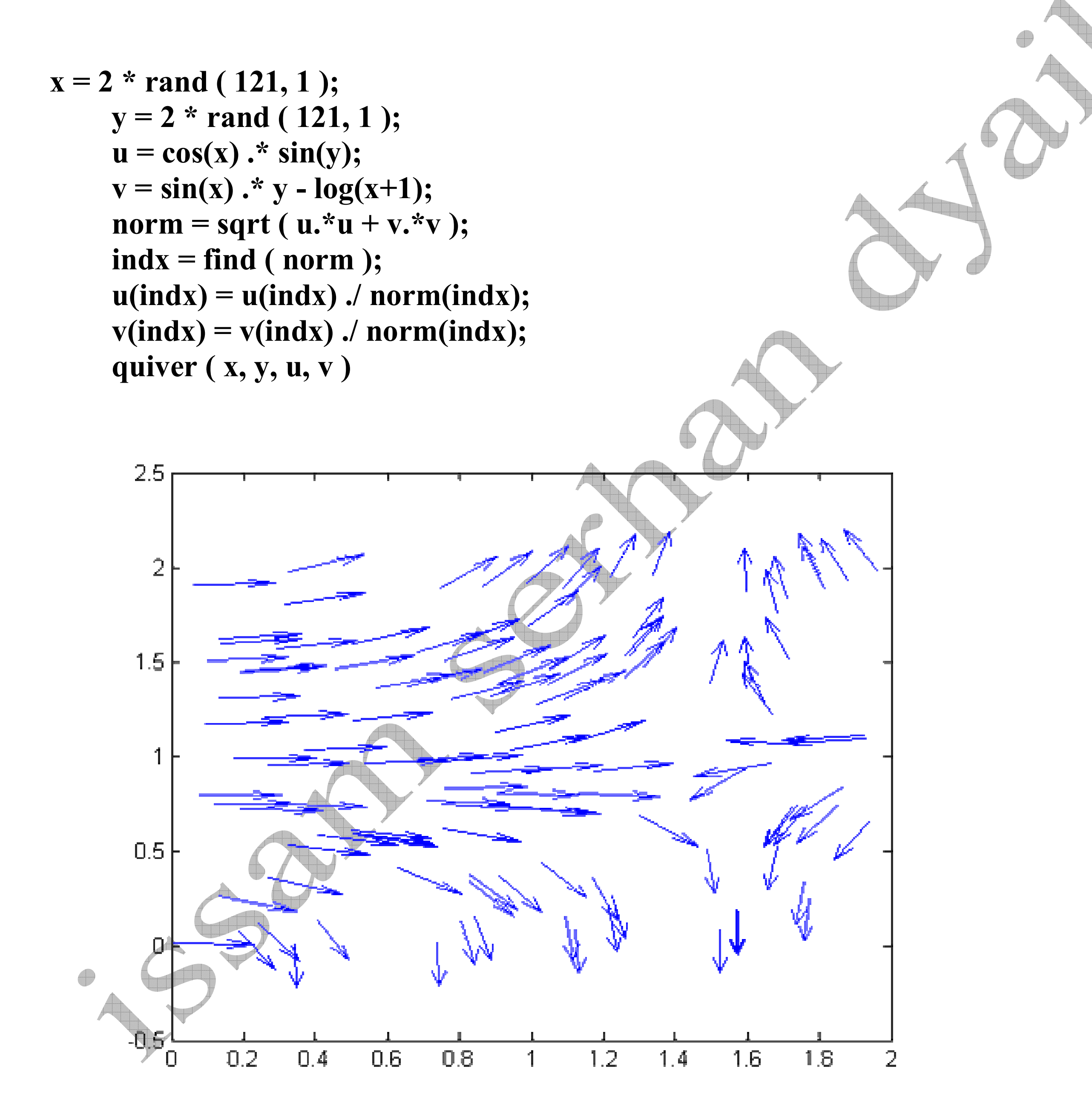
تمرين (16)

```
[x,y] = meshgrid ( 0:0.2:2, 0:0.2:2 );
      u = cos(x) .* sin(y);
      v = sin(x) .* y - log(x+1);
      quiver ( x, y, u, v )
```



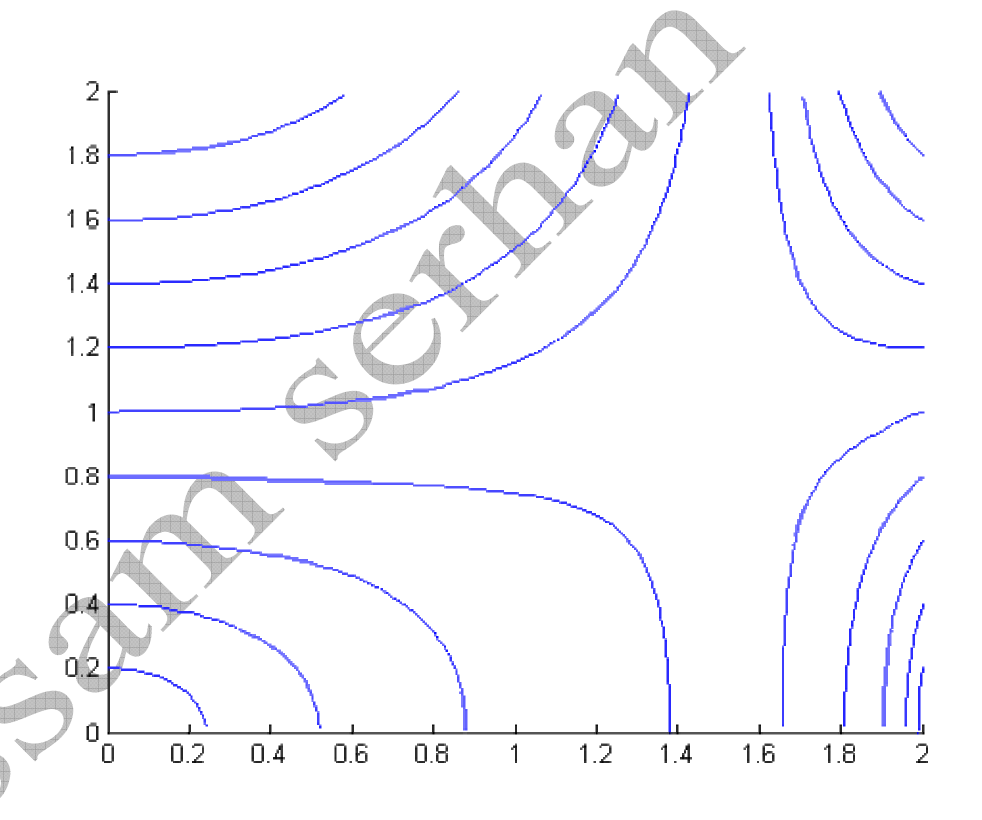
تمرين (17)

```
x = 2 * rand ( 121, 1 );
    y = 2 * rand ( 121, 1 );
    u = cos(x) .* sin(y);
    v = sin(x) .* y - log(x+1);
    norm = sqrt ( u.*u + v.*v );
    indx = find ( norm );
    u(indx) = u(indx) ./ norm(indx);
    v(indx) = v(indx) ./ norm(indx);
    quiver ( x, y, u, v )
```



تمرين (18)

```
[x,y] = meshgrid ( 0:0.2:2, 0:0.2:2 );
      u = cos(x) .* sin(y);
      v = sin(x) .* y - log(x+1);
      startx = [0,0,0,0,0,0,0,0,0,2,2,2,2,2,2,2,2,2];
      starty = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,1,2,3,4,5,6,7,8,9]/5;
      streamline ( x, y, u, v, startx, starty );
```

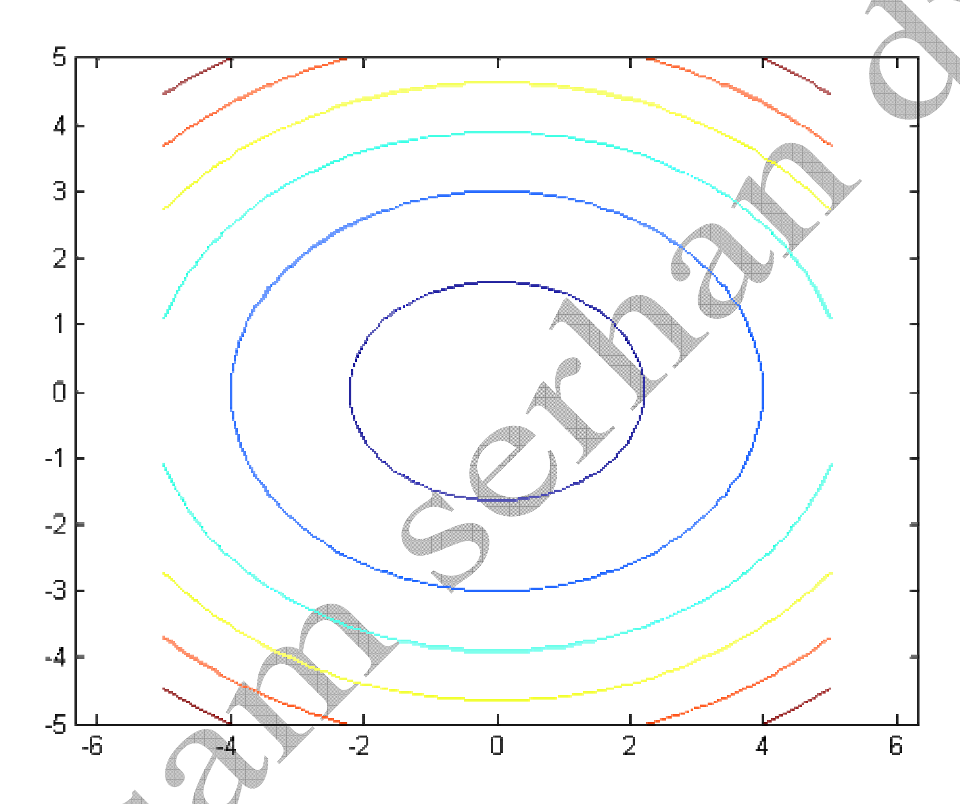


تمرين (19)

```
load ( 'nodes6.txt' );
load ( 'velocity6.txt' );
x = nodes6(:,1);
y = nodes6(:,2);
u = velocity6(:,1);
v = velocity6(:,2);
xtab = reshape ( x, 5, 13 );
ytab = reshape ( y, 5, 13 );
utab = reshape ( u, 5, 13 );
vtab = reshape ( v, 5, 13 );
xstart = [ 0, 0,   0,   0,   0,   0 ];
ystart = [ 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0];
axis equal
streamline ( xtab, ytab, utab, vtab, startx, starty );
hold on;
k = convhull ( x, y );
plot ( x(k), y(k), 'r' );
hold off
```

تمرين (20)

```
[x,y] = meshgrid ( -5:0.2:5, -5:0.2:5 );
    z = 9 * x.^2 + 16 * y.^2 - 144;
    contour ( x, y, z );
    axis square
    axis equal
```



تمرين (21)

```
[x,y] = meshgrid ( -5:0.2:5, -5:0.2:5 );
      z = 9 * x.^2 + 16 * y.^2 - 144;
      surf ( x, y, z )
```

تمرين (22)

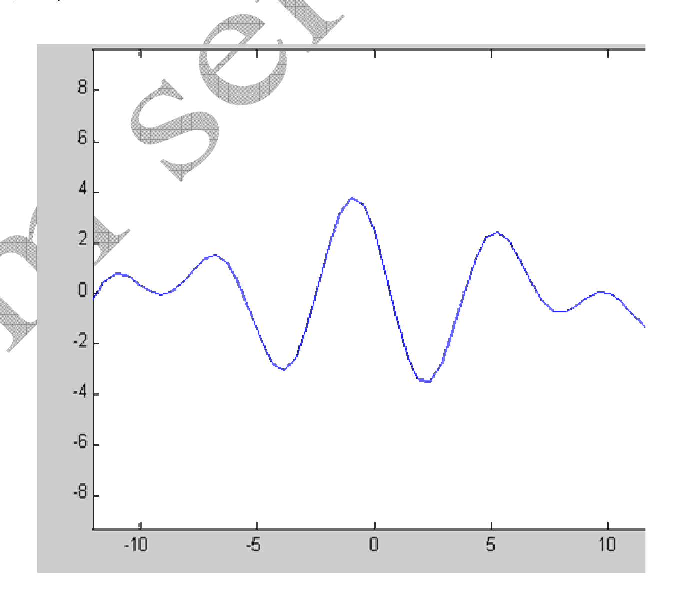
برنامج متحرك (أي خط بياني متموج ويتحرك)

```
nframes = 51;

x = linspace ( -12.0, +12.0, 51 );

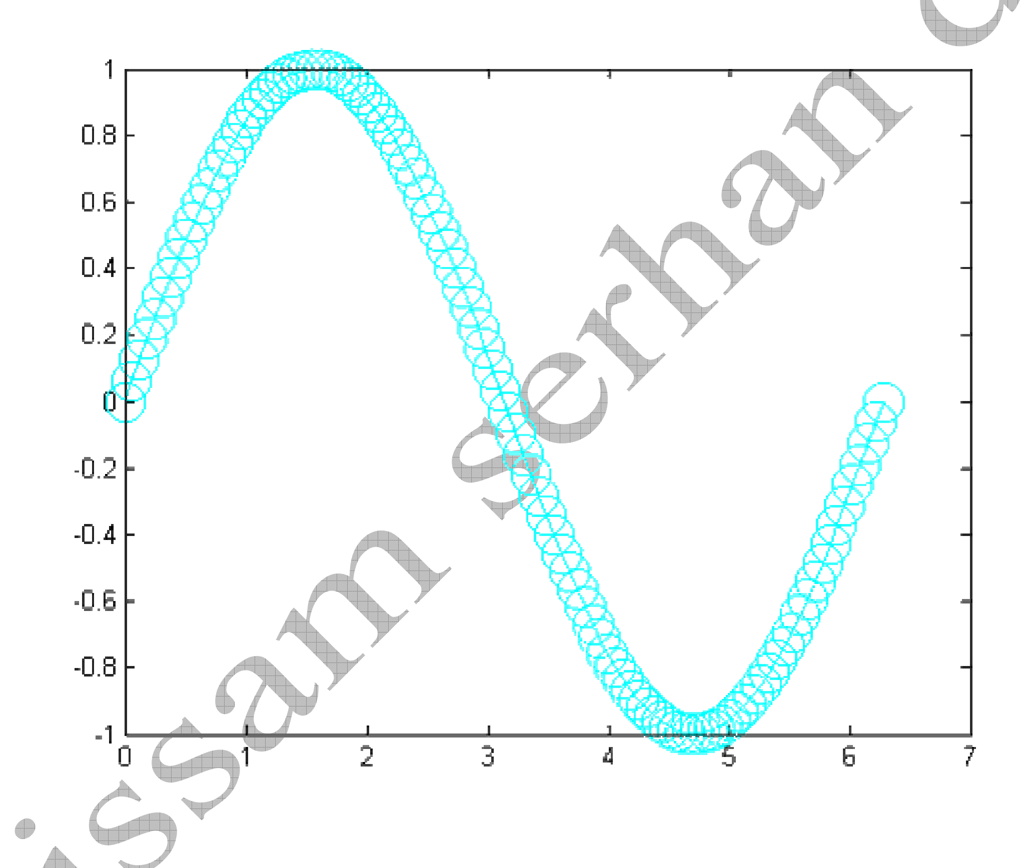
for i = 1 : nframes
  t = 2 * ( i - 1 ) * pi / ( nframes - 1 );
  y = 5.0 * cos ( 2.0 * x / 12.0 ) .* sin ( t ) .* cos ( t + x );
  plot ( x, y )
  axis equal
  my_frames(:,i) = getframe;
end

movie ( my_frames, 2 )
```



تمرين (23)

```
x = linspace ( 0, 2*pi, 100 );
      y = sin(x);
      id = plot ( x, y );
      set ( id, 'Marker', 'o' )
      set ( id, 'MarkerSize', 15 )
      set ( id, 'Color', 'Cyan' )
```



Title	Author	Publisher	Copyright
What Every Engineer Should Know About MATLAB and Simulink	Biran / Breiner	CRC Press, Inc.	2011
The Elements of MATLAB Style	Johnson	Cambridge University Press	2011
Numerical Methods for Engineers and Scientists: An Introduction with Applications Using MATLAB, 2e	Gilat / Subramaniam	John Wiley & Sons, Inc.	2011
Modeling and Simulation using MATLAB-Simulink	Jain	Wiley-India	2011
MATLAB: An Introduction with Applications, 4e	Gilat	John Wiley & Sons, Inc.	2011
MATLAB Primer, 8e	Davis	Chapman & Hall/CRC	2011
Introduction to MATLAB, 2e	Etter	Prentice Hall	2011
The Essential MATLAB & Simulink for Engineers and Scientists	Okoro / Chikuni	Juta and Company Ltd	2010
Getting Started with MATLAB: A Quick Introduction for Scientists and Engineers	Pratap	Oxford University Press	2010
Essential MATLAB for Engineers and Scientists, 4e	Hahn / Valentine	Academic Press	2010
Practical MATLAB Applications for Engineers	Kalechman	CRC Press, Inc.	2009
MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving	Attaway	Elsevier Science	2009
MATLAB for Engineers, 2e	Moore	Prentice Hall	2009
Learning MATLAB	Driscoll	SIAM	2009
Introduction to Engineering: Modeling and Problem Solving	Brockman	John Wiley & Sons, Inc.	2009
Introduction to C++, Excel, and MATLAB & Basic Engineering Numerical Methods V 1.1	Stenger / Smith	Pearson Education Inc	2009